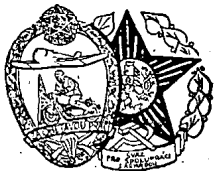


# AMATÉRSKÉ RADIO

ČASOPIS SVAZARMU  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ.



ROČNÍK X/1961 ČÍSLO 9

## V TOMTO SEŠITĚ

Především mládež	245
Do radioamatérské pětiletky	246
Vostok 2 poslouchán	246
Posila kolektivních stanic	247
PD 1961	248
Nf milivoltmetr	249
Stereofonní sluchátka pro věrnou reprodukci	253
Hledač kovových předmětů s vysokou citlivostí	255
Stabilizace pracovního bodu tranzistoru	256
Miniaturní GDO	257
Amatérský souosý konektor	258
Výpočet sdělovacích transformátorů	259
Feritové materiály	261
Přenosný přijímač pro 40 m	265
Vysílač pro pásmo 70 cm	266
VKV	268
DX	270
Soutěže a závody	272
Šíření KV a VKV	273
Přečteme si	273
Četli jsme	274
Nezapomeňte že	274
Inzerce	274

Do sešitu je vložena listkovnice obsahující výrobky družstva Jiskra

Na titulní straně jsou zobrazena stereofonní sluchátka, která je možno pořídit za 100,— Kčs (k článku na str. 253).

Druhá strana obálky je věnována problému, který nás nejvíce tíží – nedostatku žen v našich stanicích (k článku na str. 247).

Na třetí straně obálky je několik záběrů ze IV. celostátní výstavy radioamatérských prací.

Na čtvrté straně je několik fotografií zajímavosti z Polního dne 1961, o kterém se podrobněji dočtete na straně 248 a 268.

**AMATÉRSKÉ RADIO** – Vydává Svaz pro spolupráci s armádou ve Vydavatelském ústavu MNO, Vladislavova 26, Praha 1. Redakce Praha 2 – Vinohrady, Lublaňská 57, telefon 22 36 30. – Řídí Frant. Smolík, nositel odznaku „Za obětavou práci“ s redakčním kruhem (J. Černý, inž. Čermák, nositel odznaku „Za obětavou práci“, V. Dančík, K. Donát, A. Hálek, inž. M. Havlíček, K. Krbec, nositel odznaku „Za obětavou práci“, A. Lavante, inž. J. Navrátil, nositel odznaku „Za obětavou práci“, V. Nedvěd, inž. J. Nováková, inž. O. Petrálík, nositel odznaku „Za obětavou práci“, K. Pytner, J. Sedláček, mistr radioamatérského sportu a nositel odznaku „Za obětavou práci“, J. Stehlík, mistr radioamatérského sportu a nositel odznaku „Za obětavou práci“, A. Soukup, nositel odznaku „Za obětavou práci“, Z. Škoda (zástupce vedoucího redaktora), L. Zýka, nositel odznaku „Za obětavou práci“). – Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Inzerce přijímá Vydavatelský ústav MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 23 43 55, 1. 154. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce příspěvky vrací, jestliže byly vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

© Amatérské radio 1961  
Toto číslo vyšlo 5. září 1961

A-12\*11349

PNS52



## Především mládež

Jsou ty tam dny volna, zábavy – skončily prázdniny. V několika málo dnech vklouzne život na školách všech stupňů opět do svých normálních kolejí. Vedle běžné výuky zaujme své významné místo i zájmová branná výchova, zvláště s technickým zaměřením. A rozvíjet ji na školách v rámci polytechnické výchovy to je také úkolem Svazarmu, který v úzké spolupráci s Československým svazem mládeže bude získávat zájemce o naši činnost do zájmových kroužků. V této činnosti připadl radioamatérům důležitý úkol – probouzet a rozvíjet v mládeži zájem o radiotechniku, získávat ji do činnosti a zapojovat do práce v radiokroužcích. Usnesení II. celostátního sjezdu Svazarmu dalo k tomu jasnou linii a teď je na nás, abychom ji uvedli v život.

Právě proto, že mládež je nevyčerpatelným zdrojem trvalého rozvoje členské základny výcvikových a sportovních útvarů radia, zaměříme svou pozornost především k ní. A při tom musíme mít stále před očima i potřeby naší socialistické vlasti – nové a nové techniky pro potřeby národního hospodářství i pro zvyšování obranyschopnosti země. Vzhledem k tomu, že mládež se živě zajímá o techniku, není a nebude problémem upoutat její zájem k radiotechnice. Těžší však bude udržet tento zájem trvale. Proto je tak důležité být dobrými pedagogy a výuku podávat mládeži tak zajímavě, aby se těšila z hodiny na hodinu; dělat ji formou trvale poutavou.

Základem naší práce bude perspektivní plán rozvoje činnosti až do roku 1965. Je nutno jej rozpracovat na školy I. a II. cyklu s tím, kolik ustavíme kroužků, vyškolíme cvičitelů a vycvičíme žáků tak, aby se úkol v roce 1965 zečtyřnásobil.

Na všeobecně vzdělávacích školách se zaměříme v I. stupni na šesté a sedmé třídy s cílem podchytyt zájem o radiotechniku a radiové spojení i o úkoly a poslání elektroniky. Dále je úkolem naučit obsluhu rozhlasového přijímače a vysvětlit funkci jeho jednotlivých dílů, seznámit se součástkami jednoduchého přijímače a naučit schématické značky jednotlivých součástí. Ve II. stupni bude cílem pro osmé a deváté třídy rozšířit zájem o radiotechniku a elektroniku – naučit provozu na radiostanicích RF11 a A7B, stavbě složitějších zařízení i měřících přístrojů, teorii radiotechniky apod. Ve III. stupni pro desátou až dvanáctou třídu bude úkolem získat znalosti ve složitějších úpravách materiálu po stránce vzhledu a teoretické znalosti radiotechniky i po stránce konstrukční. Prohlubovat provoz na stanicích a seznamovat se s radiotechnikou se zaměřením na automa-

tizaci. Nejvyspělejší žáky pak pověřit funkcemi instruktorů v nižších třídách.

Splnění těchto velikých a důležitých úkolů je třeba organizačně zabezpečit – to je zajistit především místnosti, cvičitele, materiál. Otázka zajištění místností by měla být prvořadým úkolem škol; materiál je z části již zajištěn a cvičitelé budou vyškoleni v celostátních kurzech a další si pak budou kraje i okresy školit samy, podle svých výhledových plánů. Hodně nám pomůže, získáme-li pro funkci cvičitelů radia učitele – oni dovedou nejlépe upoutat pozornost mládeže a podat látku co nejzajímavěji. Podaří-li se je získat, hodně nám pomůže. Potvrzuje to několik případů z různých krajů; dobře pracuje kroužek radia na chrudimské jedenáctiletce pod vedením učitele s. J. Kučery, OK1BP; úspěchy v práci s mládeží má také učitel říčanské jedenáctiletky s. J. Kubík, OK1AF. Na splnění úkolu se dobře připravili ve Východoslovenském kraji, kde v okrese Poprad si vyškolili 11 učitelů z jedenáctiletky. Dobrymi cvičiteli budou i rodiče dětí a zejména ti, kteří svým povoláním nebo zálibou mají blízko k naší činnosti. Do té doby, než si vyškolíme dostatečný počet cvičitelů, budou muset podstatně zvýšit aktivitu mnozí naši členové – vyspělí radiotechnici i koncesionáři. Ani jeden z nich by neměl stát stranou!

Do akce by měla být zainteresována i sdružení rodičů a přátel školy a to zejména tam, kde rozvinutí branné výchovy na škole vážně. Rodičovská sdružení mohou účinně zapůsobit na školské odbory národních výborů a dožadovat se nápravy. Vysvětlíme-li jim, co mohou znamenat znalosti radiotechniky a elektroniky pro jejich děti v budoucnu – náš průmysl i celé národní hospodářství potřebuje a bude potřebovat stále víc techniků, dispečerů a jiných slaboproudých odborníků – získáme i je pro náš úkol. Je však třeba jim vysvětlit, že práce mládeže v radiokroužcích je nejjednodušší pro ni i proto, že se tu při práci s tranzistory pracuje s nízkým napětím a v důsledku toho není nebezpečí úrazu; rodiče musí být bez obav, že by se jejich dětem mohlo něco stát.

V zájmových kroužcích na školách proškolenou mládež už nesmíme pustit z očí. Naším prvním úkolem je získat ji do Svazarmu a zapojit do práce v některé základní organizaci. Jen tak si z ní vychováme skutečné radioamatéry, kteří budou trvale posilovat sekci radia, radioklubů nebo odborných středisek či jiných výcvikových a sportovních útvarů radia.

# Do radioamatérské pětiletky

Nelze říci, že sjezdové usnesení už proniklo do všech sekcí, radioklubů, ke každému členu. Mnohde se projednávalo teprve v poslední době, dost pozdě – téměř čtvrt roku po skončení sjezdu! A přece je to tak závažný dokument, se kterým by se měl co nejdříve a důkladně seznámit každý amatér už proto, že i on se bude podílet na jeho plnění v radioamatérské pětiletce.

## Jak v kraji Praha – město

Sekce radia Městského výboru Svazarmu projednala sjezdové usnesení 14. července s přihlédnutím k usnesením krajské konference a předsednictva Městského výboru Svazarmu. Plenum sekce se usneslo odevzdat všem členům výťah sjezdového usnesení a vypracovat perspektivní plán činnosti na pět let. V rozvoji radioamatérské činnosti bude třeba se zaměřit na nejnovější radiotechniku, elektroniku, televizi. K tomu pak budovat speciální kluby, rozvíjet dálkové kursy. Postupně rušit obvodní radiokluby a jejich činnost přenést do specializovaných klubů a kolektivních stanic. Řízením radioamatérské činnosti v obvodu pak pověřit sekce radia. Radiokluby ustanovit při základních organizacích Svazarmu na velkých závodech. V sekcích vytvářet zvláštní odbory pro práci s mládeží i v branných kroužcích na školách a v pionýrských domech – a tak získávat mládež do činnosti. Dvakrát ročně zorganizovat kursy pro pracovníky sekcí a vyškolit v nich instruktory pro přípravu cvičitelů radia v základních organizacích. Při každém obvodním výboru vybudovat do konce roku 1961 radiotechnické středisko s tím, aby v něm mohla pracovat i mládež. Úkolem bude také připravit mezi kolektivními stanicemi branné soutěže jako hon na lišku nebo pohotovostní závody spojené s plněním branných disciplín – v jarních a zejména letních měsících provádět výcvik v terénu spojený s tábořením, pochodem podle azimutu apod. S městským výborem ČSM a školským odborem KNV projednat přípravu a ustavení kroužků radia na školách a zajistit dostatek materiálu. Rozpracovat na rok 1962 materiální a finanční plán s perspektivou pěti let.

Plodná diskuse ukázala snahu členů vyrovnat se s nedostatky a vytvořit předpoklady k zajištění úkolů, vyplývajících z krátkodobého i dlouhodobého plánu činnosti.

-jg-

## ... a jak ve Středočeském kraji

Usnesení II. sjezdu Svazarmu má pro nás, radioamatéry, obzvláštní význam. Usnesení neurčuje pouze směr činnosti branných sportů, ale zároveň zdůrazňuje i hlavní problémy této činnosti, jejichž řešení je a zejména v budoucnu bude třeba věnovat zvláštní péči. Jde především o práci politickou a politickoorganizační. Získávat nové a nové zájemce o radioamatérskou činnost není tak těžký úkol ve srovnání s přípravou a zajištěním výcvikového programu pro tyto začátečníky. Sliby a řečení nikoho v žádné organizaci neudržely – přitažlivá je práce, práce na konkrétních úkolech, práce i těžká, avšak pestrá

a přinášející konkrétní výsledky. To musíme mít především na paměti při rozpracování usnesení II. sjezdu.

Technická orientace výcviku vyžaduje značný počet instruktorů, počet tím větší, že dnes je centrem činnosti základní organizace, resp. klub při této organizaci. Zde je nutno zapojit aktiv radiotechniků I. a II. třídy, seznámit je s metodikou výcviku, doplnit jejich znalosti o nejnovější poznatky a naučit je maximálně využívat měřicí park, který je dnes radiomaterům Svazarmu k dispozici. Zvláštní pozornost je nutno věnovat instruktorům, kteří se budou zabývat prací s mládeží, a to jak po stránce jejich výběru, tak i po stránce jejich přípravy. U mládeže rozhoduje záliba často o budoucím povolání, a hloubka vědomostí toho, kdo zálibu v mladém člověku pěstoval, určuje v mnoha případech mladému člověku cíl touhy po vzdělání. Ze instruktoři mládeže musí být lidé nejvyšších kvalit morálních, není zde, myslím, nutno zdůrazňovat.

Rozvoj branných prvků v radioamatérské sportovní činnosti je ve značné míře dán technickou úrovní zařízení. Je jasné, že ne každé zařízení se hodí do provozu v terénu. Tato zařízení je třeba ve velké většině teprve budovat. Střelbu, orientaci v přírodě a pod., to již dnes v našem kraji považuje valná většina radioamatérů za samozřejmou část branných vědomostí a výcviku. Bylo by možno takto pokračovat. Avšak i nejkrásnější slova jsou jenom slova, nemají-li konkrétní význam. A jak to vypadá konkrétně s rozpracováním usnesení ve Středočeském kraji? Na první schůzi předsednictva sekce po sjezdu (7. 7.) referoval účastník sjezdu s. Novák o průběhu sjezdu a seznámil předsednictvo sekce s usnesením. Všichni členové předsednictva si usnesení znovu prostudovali a na dalším zasedání (3. 8.) byly již vypracovány konkrétní úkoly. Z těch zde vyjímáme:

Členové krajské sekce seznámí do 1. 9. okresní sekce s rozpracováním usnesení v oboru radioamatérské činnosti, aby okresní sekce mohly do 20. 9. předložit POV svá rozpracování. Technickému odboru sekce se ukládá do 30. 9. 1961 navrhnout stavebnici pro začátečníky a spolu s tajemníkem sekce projednat na PKV rozšíření plánu MTZ na rok 1962 o částku potřebnou k nákupu celkem 100 kusů těchto stavebnic (rozšíření o 50 kusů). Výcvikovému odboru se ukládá přepracovat do 15. 9. osnovu IMZ pro instruktory mládeže plánovaného na říjen tak, aby toto IMZ dalo jasné směrnice činnosti do konce ledna. Zároveň vycvikový odbor vypracuje do 15. 10. plán týdenního školení instruktorů mládeže, které bude uspořádáno v lednu 1962. Termín školení je volen tak, aby byly již k dispozici zkušenosti v tomto do určité míry novém druhu výcviku. Technický odbor připravuje do 15. 10. osnovu technického školení plánovaného na listopad se zaměřením na nové úkoly radioamatérů. Předsednictvo sekce naváže prostřednictvím PKV styk se školským referátem KNV a KV ČSM, aby bylo umožněno jednotné vedení mládeže při výcviku radiotechniky. Předsednictvo sekce žádá KV, aby uložil OV věnovat podstatně větší péči než dosud zajišťování vhodných místností pro radioamatérskou činnost a navázat proto jednání s ONV a složkami NF.

Plnění všech zmíněných úkolů bude kontrolováno při zářijovém zasedání

## VOSTOK 2 POSLOUCHÁN

Jako každou neděli, tak i 6. srpna jsem zasedl ke svému zařízení na 145 MHz. Tu neděli se konal závod BBT a tak jsem byl QRV, že udělám nějaký ODX. Drážďany jsem slyšel velmi dobře. Z toho jsem usoudil, že mohou být dobré podmínky. Kolem osmé hodiny jsem dělal QSO s okolními stanicemi, dále pak HG5KBP/p a OK1DE, který tady byl slyšet až 599. Po deváté hodině slyším na dvoumetrovém pásmu stanici OK2KJ, jak upozorňuje amatéry, že právě před chvílí oznámil Čs. rozhlas, že na oběžnou dráhu kolem Země vypustil Sovětský svaz kosmickou loď Vostok 2 s člověkem na palubě. Ihned jsem se rozhodl, že zahájím spolu s bratrem, kterého zasvěcují do amatérského života, pátrání po nějakém signálu na kmitočtu 143,625 MHz. Krátce po desáté hodině se v přijímači na udaném kmitočtu ozval přerušovaný šum, který se měnil v hukot. Vtom se ozvala asi dvě slova. Poněvadž jsem měl zapnutý záznamový oscilátor, nerozuměl jsem tomu. Po vypnutí záznamového oscilátoru jsem již neslyšel nic. Z toho jsme s bratrem usoudili, že to mohla být kosmická loď. Nevěděli jsme však, kterým směrem letí a jak dlouho trvá její oběh kolem Země. Po předchozích raketách jsme odhadli, že to může trvat tak asi 90 minut. Anténu jsem natočil na Drážďany, odkud jsem dřívější signál zaslechl. Skutečně, asi v 1132 SEČ se ozvalo v přijímači zase to známé šumění. Šumění se potlačilo a úplně zmizelo. Vtom se ozval hlas s. Titova, který odpovídal, že slyší (atlično, kak vy mňa) velmi dobře. Mluvil ještě něco, ale při dosměřování antény a doladění přijímače jsem souvislou větu nezachytil. Síla byla úžasná, na reproduktor bez šumu a rušení. (Neznám dobře rusky, a tak jsem si těžko mohl zapamatovat všechna slova.) Pak jsem byl velmi rozrušen, že slyším hlas s. Titova. To trvalo tak asi dvě minuty. V dalším obletu jsem neslyšel nic, až v 1610 SEČ jsem slyšel s. Titova, bylo to však velmi slabé, takže jsem tomu nerozuměl.

Moje zařízení:

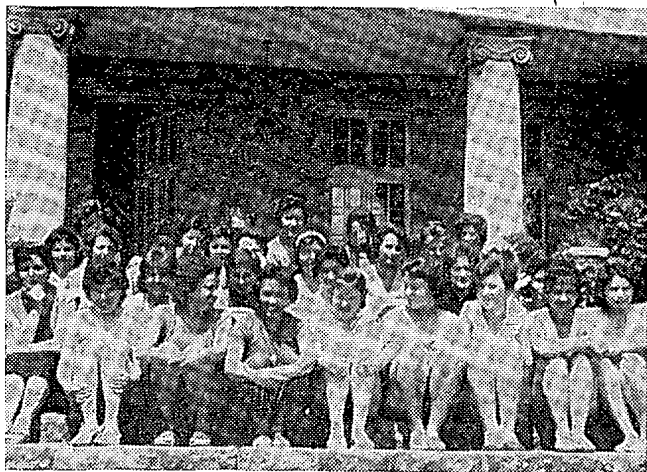
RX – konvertor vstup 2×PCC84, směšovač PCF82, xtalem řízený oscilátor s ECC85 + Emil. Anténa 11 prvků Yagi.

TX – Pětistupňový, xtal 8 MHz, ppa 2×6L50, modulace závěrnou elektronkou. OK2BBT, Ratiškovice

pléna sekce; úkoly s delšími termíny pravidelně na každém zasedání pléna nebo předsednictva sekce. Mimo to předloží předsednictvo sekce plénu do 30. 11. t. r. návrh perspektivního plánu radioamatérské činnosti a rozvoje do r. 1965.

Sekce se při rozpracování a plnění usnesení II. sjezdu opírá o široký aktiv radioamatérů Středočeského kraje. Není to jen povinností člena organizace, ale věcí cti splnit usnesení, které na jedné straně právě od radioamatérů hodně vyžaduje, na druhé straně činnost radioamatérů všestranně zajišťuje.

inž. Václav Hoffner  
předseda krajské sekce radia



## POSILA KOLEKTIVNÍCH STANIC

(ke druhé straně obálky)

F. Ježek

Začalo to v neděli 25. června, kdy byl nástupní termín do internátního kursu žen pro provozní a zodpovědné operátérky vysílacích stanic. A tak v odpoledních hodinách škola Svazarmu v Božkově u Prahy stala se přechodným QTH pro 31 děvčat z různých krajů naší republiky. Počasí bylo velmi pěkné i prostředí vyhovující, klidné, s velmi hezkou krajinou. Ten první den byl až podezřelý klid. Možná, že to bylo únavou z dlouhých cest vlakem nebo proto, že se neznaly.

V pondělí ráno v připravené učebně, kde každá z frekventantek měla přiděleno pracoviště, klid pokračoval. 62 očí sledovalo toho, který se představuje jako vedoucí kursu... bude se snažit vás naučit... dalšího, kterého vám představují a který vás bude učit radiotechnice je s. inž. Marha a s. inž. Zochová bude s vámi konsultovat probranou látku... A nyní něco o denním programu... Bylo toho moc, co nebylo dovoleno, ale ještě více, co se děvčata musela naučit.

Převážná většina frekventantek začala si již první den večer vzájemně opakovat probranou látku. Učené pohovory o zdrojích, střídavém a stejnosměrném proudu, o akumulátorech byly slyšet všude. Vyučovací látky bylo opravdu hodně, telegrafní značky, radiotechnika, povolovací podmínky, Q-kódy, zkratky; všechno to, co je třeba se naučit, než přijde zkušební komise. O tom, že děvčata mají mimořádné schopnosti se naučit ve velmi krátké době obsáhlé látky, se přesvědčil každý, kdo měl přímou možnost sledovat odpovědi na otázky. Tyto schopnosti nejlépe zhodnotil na závěr kursu předseda zkušební komise s. Karel Krbec, který m. j. řekl: „Bylo by naším přáním, aby všichni žadatelé o PO, ZO a OK přicházeli tak dobře připraveni, jako jste byly vy, soudružky. Průměr z dosažených známek vás všech je 4,2 z pěti možných.“

Zdálo se to mnohdy až neuvěřitelné, že je možné naučit telegrafní značky během třech týdnů, a to i takové frekventantky, které v den příjezdu neznaly ani jedinou telegrafní značku z abecedy. A přece se to podařilo. Byl to odvážný pokus, obzvláště tehdy, kdy se značky začaly plést. Byl mnohdy i pláč, ale při tom i houževnatost, a ta přemohla počáteční nezdary. To ovšem nebyla chyba těchto děvčat, naopak, to byl nedostatek těch, kteří do kursu vysílají nepřipravené frekventantky.

Požadavky na znalosti znal každý zodpovědný operátor: věděl, že děvčata mají

### BOŽKOVSKÁ ČASTUŠKA

Na kopečku u Mnichovic  
stojí malá vesnička.  
Božkovem ji nazývají  
a je o ní písnička.  
Aj daj didá, aj daj didá...

Sjely jsme se ze všech koutů  
vůbec jsme se neznaly,  
s kufrem v ruce, strachem v duši,  
do kopce se hrábaly.  
Aj daj didá...

Hlavy naše prázdné byly,  
neznaly jsme morčata;  
po třech týdnech zjistilo se  
jak jsme schopná děvčata.  
Aj daj didá...

Šerif Ježek přísným hlasem  
přečetl nám denní řád,  
s hrůzou jsme si pomyslely,  
že se zapomenem smát.  
Johoho hoho, hohoho chachacha  
johoho johoho chachacha

Skutečnost však ukázala,  
že to tak zlé nebude,  
a že nám za ty tři týdny  
vědomostí přibude.  
Aj daj didá...

Oscilátor není věda,  
říká Marha inženýr,  
z lambdy, fáze, amplitudy,  
zbude stálá suvenýr.  
Aj daj didá...

Naše inženýrka Zdena  
pevně nervy musí mít,  
kde je plus a kde je minus,  
vše nám musí vysvětlit.  
Aj daj didá...

First QSO – to je sláva,  
každá z něho radost má,  
zvlášť když při něm asistoval  
klidas Josef Svoboda.

Vařili nám velmi dobře  
jen brambory, nebyly,  
nesmíte se proto divit,  
že jsme z knedlí přibýly.  
O du alajne kobzole su  
fajné, o dualajne kobzole  
su fajné.

Před zkouškami nervy tekly,  
z komise jsme měly strach  
nám to neva, my to vydržíme  
za to budem v novinách.  
Aj daj didá...

Dnešním dnem to všechno končí,  
domů se zas rozjedem,  
ale na Božkov si rády,  
jistě často vzpomene.  
Aj daj didá...

Když dívky se loučí,  
je zbytečné lkát,  
vždyť 73 es 88  
budem si vysílat.  
Tytyty tátytá.



znát telegrafní značky v tempu 30–40 znaků za minutu.

Máme radost, že se do kursu přihlásilo hodně děvčat, dokonce o 20 víc, než bylo možné ubytovat v této škole. Bylo nám nepříjemné sdělovat „kurs je obsazený, zařadíme vás příště“, ale jiného východiska nebylo. Jak asi budou zdůvodňovat nesplnění úkolů kraje, na př. Jihočeský kraj, Západočeský, Středoslovenský, které nevysílaly žádnou frekventantku – nebo snad mají splněna směrná čísla?

Nábor žen a jejich výcvik v radioamatérské činnosti zůstává stále jedním z předních úkolů neboť je to i jedna část z usnesení našeho druhého sjezdu Svazu pro spolupráci s armádou. Proto také se osobně přijel podívat na výsledky kursu místopředseda ÚV Svazarmu s. plk. Bednár a později i předseda ÚV Svazarmu s. generálporučík Hečko. Jejich zájem a osobní účast v tomto kursu tím více zdůraznily nutnost zapojování žen do radioamatérské činnosti.

A jak to dopadlo? Dopadlo to všem dobře. Zkoušky udělaly, a připravily i velmi vtipný, veselý společenský večer na rozloučenou. Zde už nebyla nervozita; zde děvčata ukázala, že jsou mladá, že se dovedou dobře bavit a že znají i zdravý humor. Jsme přesvědčeni, že děvčata budou na tři týdny, strávené ve škole Svazarmu v Božkově u Prahy často vzpomínat, a hlavně že připraví další zájemce – ženy pro příští kursy pro provozní a zodpovědné operátérky.



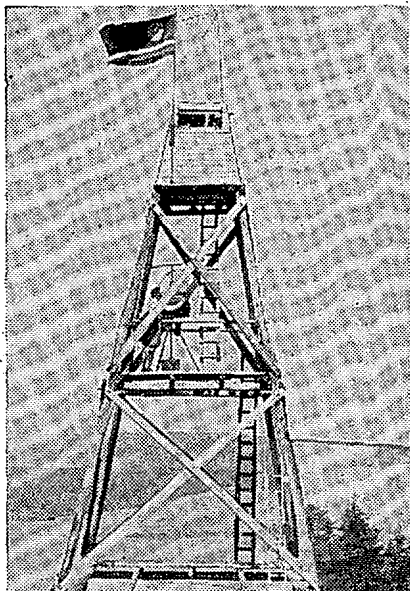
Při havárii čs. dopravního letadla 12. července 1961 u Casablanky zahynul Jiří Verdan, OK1DC, se svým synkem.

V soudruhu Verdanovi ztrácíme dobrého přítele, pracovitěho soudruha, který jako zaměstnanec Ústředního radioklubu ČSSR vykonával pro dobrou pověst značky OK ve světě mnoho záslužné práce.

\* \* \*

V roce 1958 bylo ve Velké Británii na 52 000 požárů. Z toho 9300, tj. 18 %, zaviniła elektrická zařízení všeho druhu. V sedmi stech případech byly příčinou požárů rozhlasové a televizní přijímače (z celkového počtu 25 milionů přijímačů, to je asi 0,003 %).

Przeglad Telekomunikacyjny, 3/1961.



# PD 1961

na našich pracovištích. Spokojení se stavem propagace snad budeme moci být teprve tehdy, až všude bude jako ve vrchlabské Tesle, kde se na Žalý vypravil se svými OK1KVR ředitel závodu s. Krejčí a osobně se svým vozidlem zajišťoval dovůz konví s vodou.

Do té doby je však ještě daleko. Zatím se musíme snažit využít všech propagačních prostředků. Např. v OK3KTR na Bradle měli sebou vzduchovky pro využití volných chvil a narovnání hřbetu při střelbě. A tak napadá – což tak při těch několika málo příležitostech, kdy vylézáme ze svých dílen a kluboven, dát ty vzduchovky do rukou chlapcům z okolí, dát jim rukou ochutnat i liškový přijímač a vymýšlet další a další akce, které by je s naší prací seznámily? Jinak i ta nejvymakanější technika zůstane jen mezi námi. A k tomu by dojít nemělo, měli bychom si udržet a ještě rozšířit tento zájem – zvláště mládeže –, kterému se nejvíce obdivoval host z Maďarska, János Szabó, HG5FC, VKV výcvikář maďarských radioamatérů, na všech stanicích, které jsme s ním navštívili. Proto se také cítil tak doma v nakupeně chudých zařízení na Černé hoře, patřících zástupu mládežníků z OK1KUR.

Při zmínce o OK1KUR si však přece jen nemůžeme odpustit podobnou poznámku jako po loňském PD, že právě od této stanice bychom mohli očekávat přednější místo i v amatérské radiotechnice, kdyby jejím členům bylo věnováno více pozornosti po stránce podpory jejich snah reprezentovat svůj ústav. Věc však bohužel i letos vypadala tak, že pro reprezentaci úrovně radiotechniky jsme se musili ohlédnout jinam. Tak na Páncíři, OK1UKW, jsme měli možnost posoudit tranzistorový přijímač pro 2 m s. Kašpara, osazený už mesa-tranzistorém. Nikterak nebyl zahanben svými kolegy napájenými ze sítě. Naopak, při stejné citlivosti měl neskonalou výhodu napájení z baterie. O přednostech tranzistorové techniky jsme se měli příležitost ostatně přesvědčit na vypůjčeném přijímači s inž. Navrátila, OK1VEX, který nám umožnil najít OK1KMU na Přimdě v neznámém terénu, na těžko přístupném zalesněném kopci, bez baterky půl hodiny po půlnoci.

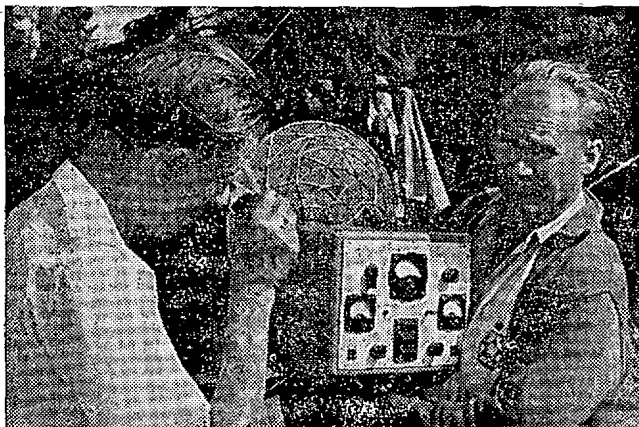
Jiný kus, reprezentující úroveň naší techniky, měli sebou na Klínovci OK1KAD – první zařízení pro 10 GHz, osazené klystronem a s přijímačem superhetovým. Bohužel nepříznivou shodou okolností se nepodařilo spojení na větší vzdálenost. Jedno ze zařízení bylo umístěno na Klínovci, druhé bylo převezeno na Plešivec, QRB 10 km. Napětí v síti však kleslo na 180 V. Proto bylo usku-tečně aspoň spojení na vzdálenost, jakou umožnil terén na Klínovci a délka síťového

Často, ach přechásto si stěžujeme, že o nás málokdo ví, třebaže jsou nás už slušné řady. Tak málo, že když konečně v Literárních novinách vyjde variace na naše téma pod názvem „Ať mi Honza neleze do odporů“, není v tom ani zmínky, že radio se se všemi náležitostmi s úspěchem provozuje ve Svaz-armu. Mrzí nás, že o nás lidé nevědí, jako by to byl div, když po celý rok se popelíme jen mezi sebou a na vlnových délkách, na něž i nejmodernější rozhlasový přijímač nezabloudí jak je rok dlouhý, protože je stabilně nastaven na Prahu. A když se dejme tomu jeden kraj „odvážej“ a zorganizuje výstavu, zapisují mu tam ze sousedního kraje asi toto: „OMs, máte to tu moc hezké. Jako člen krajské sekce v Ústí n. L. musím s lítostí konstatovat, že se u nás spí. Závídím Vám – škoda, že nepatříte do Vašeho kraje, hi! OK1ZV.“ Ponechme zatím stranou úvahy, že Severočeský kraj vznikl z kdysi – a není to tak dávno – velmi aktivních krajů Ústí a Liberec, a přidržme se radostné polnohřivé skutečnosti, že opět ve Východočeském kraji jsme našli počinek hezké iniciativy. Vystoupí na Zlaté návrší, tedy na jednu z mála vysokohorských kót, kde je konečná autobus a rozlehlé parkoviště, na jednu z kót, kde bývaly stanice po Polních dnech už od nepaměti a na jednu z těch nesčíslných kót, kde se turisté rozhlíží, dýchají čerstvý vzduch (nosem) a vidouce stany a yaginy, praví: „Hele, vojáci!“, načež lepší polovička odpovídá: „Nee, to je televize“ a dítě, ze školy čerstvě poučeno o trigonometrickém měření, oduší: „Co

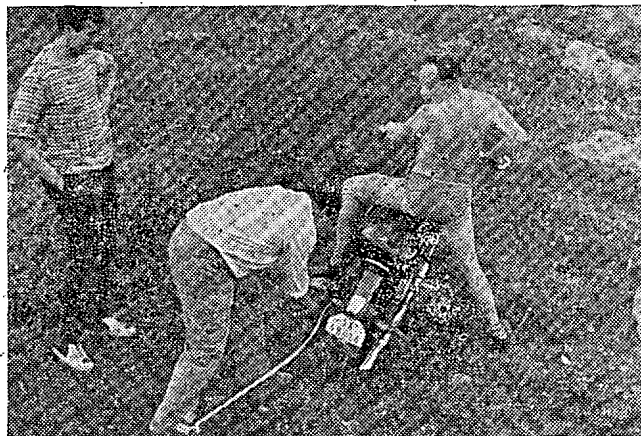
vás vede, geometrii!“ Letos však, přišedše blíže, jsme spatřili na klacku ceduli, pečlivě přelepenou celuloidem, aby jí příslovečná již nebláhá pohoda Polních dnů neublížila: „Radioamatéři Svazarmu dosahují každodenně spojení s celým světem. Zde pracují radioamatéři-svazarmovci kolektivní stanice radioklubu Vrchlabí o největším radioamatérském závodě na velmi krátkých vlnách – Polní den 1961. Následovalo stručné, avšak výstižné vylíčení historie Polního dne, popis stanice a výčet, co vše ve Svazarmu děláme. Výzva „Přijďte mezi nás“ končila: „Členové radioklubu Vrchlabí podají všem zájemcům rádi další informace o naší činnosti, případně poradí, kde se do našich řad přihlásit.“

Sláva za to kolektivce OK1KGG, neboť jestliže nedosáhla prvenství se svým zařízením, dosáhla je v iniciativě, jak využít Polního dne k propagaci a měla by být v čele čestné tabulky PD 1961...

... spolu s OK1KDO z Domažlic, tentokrát opět na „vydržené“ kótě Mústek na Šumavě. KDO dostali tak jako spousta jiných stanic plakáty z Ústředního radioklubu, jenže na rozdíl od jiných si jimi nezapili rozbité okno, ale na volné místo dali dotisk: „OK1KDO-Kóta Mústek na Šumavě“ a plakát dali kam patří – ven, mezi lidi. A to je iniciativa hodná podtržení, protože propagaci potřebujeme, a potřebujeme ji více nežli motoristé, kteří bez diváků si svoje závody ani nedovedou představit, potřebujeme víc, aby o nás lidé věděli, aby o nás věděli i všichni spoluzaměstnanci



Stejnoseměrný amatér OK1CX prohlíží s ex OK1VMK zařízení pro 10 000 MHz

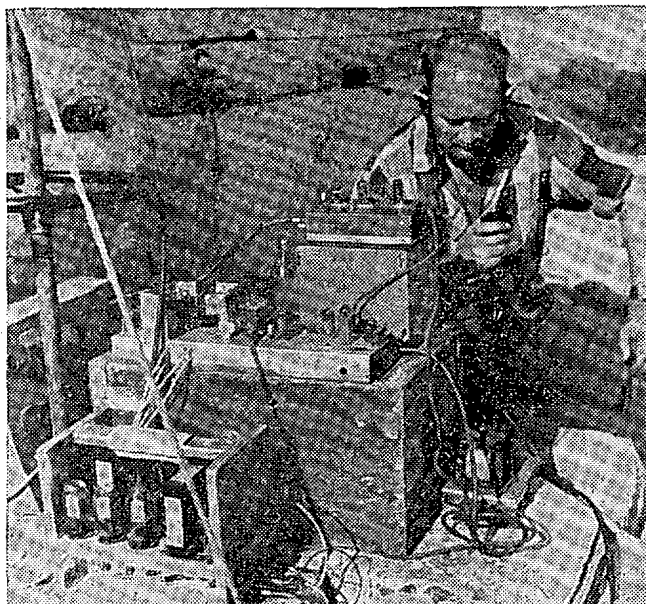


Aby se drát nevytrhoval, je třeba ho vypnout. V OK1KVR k tomu použili motocyklu





Vlevo: Dobrá anténa je nejlepší zesilovač. Novou anténu podle DL QTC si postavili v OK1KKD; během PD se velmi osvědčila. Vpravo: s. Ondříš, náčelník trnavského radioklubu a ZO OK3KTR na Polním dnu 1961 na kótě Bradlo



kabelu – 100 m. I když jde o minimální vzdálenost, je to přece jen první spojení ha tomto pásmu ( $\lambda = 3$  cm) a tím i čs. rekord.

Pozoruhodností letošního PD bylo i to, že bylo používáno – až na drobné výjimky – zařízení moderní koncepce. Krystalem řízené vysílání na 145 MHz a superhetové přijímače jsou naprosto běžné. Technicky dokonale je i značná část zařízení pro pásmo 435 MHz a dobrého standardu dosáhla i zařízení pro 1250 MHz. Značnou brzdou je ovšem dluh našich výrobních závodů a distribuční sítě vůči našim amatérům; tím

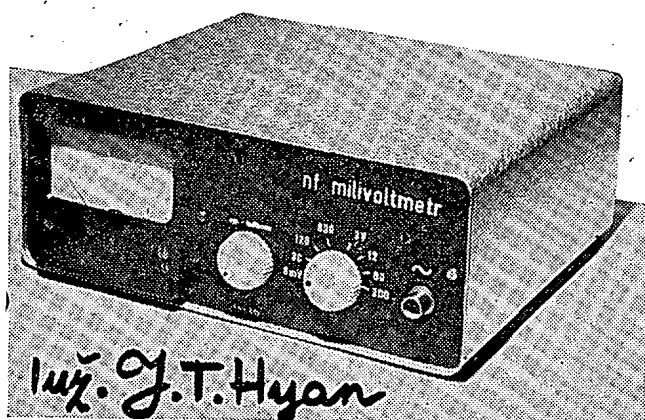
více však vynikají úspěchy, kterých se při této situaci dosahuje. Tak byl o tomto Polním dnu zlepšen i čs. rekord v pásmu 70 cm spojením stanice OK1KKD na Měděnci s OK2KBR na Lysé hoře, QRB 390 km.

Neméně potěšitelným je výkon OK1KKS, stanice „spojených operátorů Východočeského kraje“ na Králickém Sněžníku, kde na 145 MHz navázali 266 QSO. Způsobila to nová taktika práce na několika přijímačích (nový konvertor s. Urbance, OK1GV a za ním několik MWVeC) hlídajících vymezené úseky pásma. Vysílač pak mohl odpovědět při jedné relaci hned ně-

kolika volajícím stanicím najednou. Netřeba podotýkat, že duší tohoto vynálezu byl starý známý Kamil Hříbal, OK1NG.

Na OK1KAD byli nabroušení i na 1250 MHz a na 2300 MHz, ale nevyšlo to. Proč, o tom jině.

A tak na závěr redakční poznámky: Přestože technika hraje v našem činnosti velkou úlohu, neznamená ještě všechno. Zahrňme do přípravy již dalších závodů víc organizačních opatření, týkajících se člověka. Je to prvek hůře vypočítatelný než fyzikální veličiny, a proto je mu třeba věnovat více pozornosti a více trpělivosti.



Konstrukce odměněná II. cenou na čtvrté celostátní výstavě radioamatérských prací v Praze.

Měřicí rozsahy – 6 mV, 30 mV, 120 mV, 600 mV, 3 V, 12 V, 60 V, 300 V

Kmitočtová charakteristika – 20 Hz až 300 kHz – 3 dB

Vstupní impedance – 0,5 MΩ, na rozsahu 300 mV 0,25 MΩ, na rozsahu 6 mV 0,1 MΩ

Zisk zesilovače – 35 dB

Zpětná vazba ve smyčce – 16 dB

Napájení – dvě ploché baterie B 310 – 9 V; 2,5 mA

Měřidlo – 150 μA

Osazení – 2×103NU70, 1×152NU70, 2×DC-C27 (2×2NN41)

Tepelná stabilizace – vyhovující do +55 °C

Radioamatér, který chce nejen dobře navrhovat a konstruovat, ale i znát vlastnosti svého výrobku, neobejde se bez měřicích přístrojů. Ty jsou k dispozici širokým řadám amatérů – svazarmovců v radioklubech. Nalezneme zde nejen přístroje pro měření běžná, ale i pro některá měření speciální (měřič činitele jakosti, zkreslení apod.). Díky dobré vybavenosti laboratorů radioklubů můžeme tedy dobře pracovat a vyvíjet svá více či méně originální zapojení a zjišťovat jejich parametry.

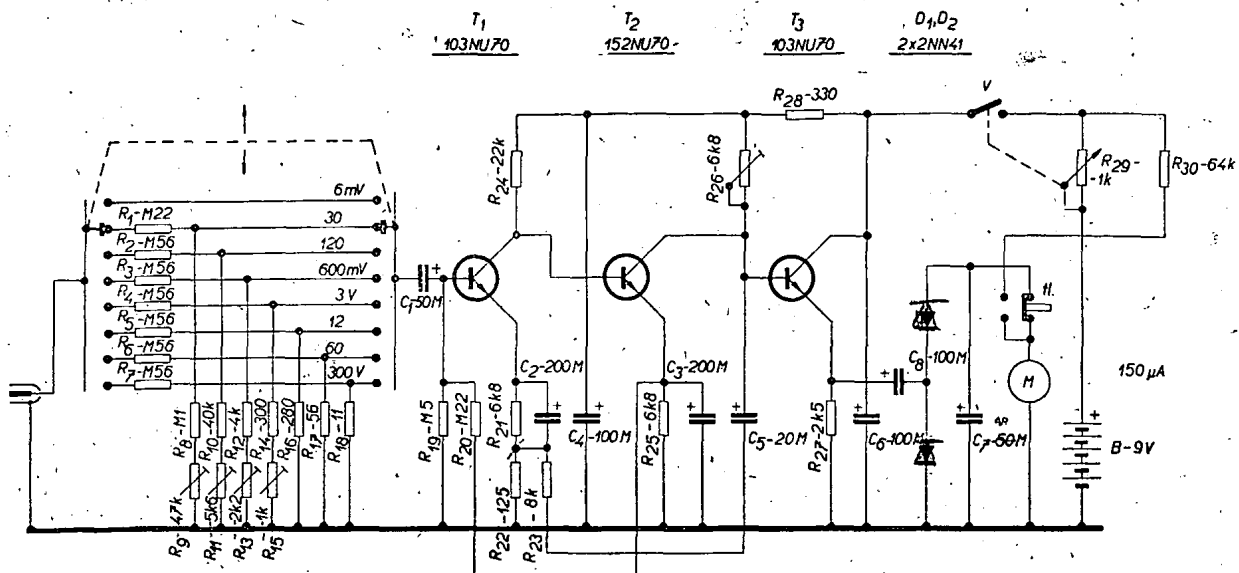
Pro některé základní úkony je však mnohdy třeba mít k dispozici měřicí přístroje stále. Je tomu tak např. při proměřování nf zesilovačů, kdy ve spojení s tónovým generátorem provádíme zásahy do přístroje během jeho stavby a podle zaměřených údajů provádíme další úpravy. V takovém případě je nutné si měřicí přístroj vypůjčit nebo si ho postavit s tím, že investice vynaložená na měřidlo dojde plného využití.

K základním měřicím přístrojům patří nízkofrekvenční milivoltmetr. Připomínáme zde, že velmi pěkný návod na elektronkový milivoltmetr byl svého času uveřejněn v tomto listě [5]. Dnes, v éře polovodičů, sáhne však raději po osazení tranzistorovém, které skýtá mnohé výhody proti elektronkovému. Je to především nezávislost na síti čímž odpadá nutnost dokonalé filtrace, dále méně choulostivé rozložení součástí (odpadá rozptýl síťového transformátoru), nepatrná spotřeba, malé rozměry, váha apod.

#### Základní zapojení

Nf milivoltmetr můžeme rozčlenit na tři části. Jsou to: za prvé kombinovaný vstupní dělič, za druhé třístupňový širokopásmový nf zesilovač a třetí část tvoří polovodičový usměrňovač s citlivým měřicím přístrojem. Vstupní kombinovaný dělič je složený z řady

odporů a zmenšuje příliš velká měřená napětí na úroveň vhodnou pro zesilovač, z něhož je napájen usměrňovací člen. Usměrněná napětí se měří měřidlem typu DHR5. Zesilovač zesiluje měřené napětí tak, že je možno měřit i nízká vstupní napětí. Základní měřicí rozsah je tedy dán ziskem zesilovače, na jehož vstupu musí být napětí tak velké, aby po zesílení a usměrnutí (neboť měříme napětí střídavé) ukazovala ručka měřicího přístroje plnou výchylku, a zároveň aby nikde v zesilovači nedošlo k omezení. Vzhledem k tomu, že zisk zesilovače bez korekce v našem případě činí cca 50 dB, je možná pro dosažení vyrovnané kmitočtové charakteristiky zavést dosti silnou zápornou zpětnou vazbu. Její stupeň volíme tak veliký, aby zesílení nf signálů v pásmu tónového spektra bylo rovnoměrné, a dále aby



Obr. 1. Celkové zapojení tranzistorového nf milivoltmetru.

vstupní signál 6 mV (základní rozsah) i při sníženém zisku zesilovače dokázal vybudit měřidlo na plnou výchylku. Další výhodou, kterou získáváme zavedením záporné zpětné vazby, je nejen zmenšení kmitočtového a lineárního zkreslení, ale i zmenšení vlivu poklesu napětí baterie a stárnutí součástek, udržení dostatečné stálosti zesílení při eventuální výměně tranzistorů a v neposlední řadě i dosažení velkého vstupního odporu a snížení vstupní kapacity.

Vstupní odpor se zvýší podle vztahu:  $R_{vstup-zv} = (1 + \beta A) \cdot R_{vstup}$ , kde  $\beta = \frac{r_e}{r_e + R_e} + 100 [\Omega] \alpha_e$  – proudové zesílení tranzistoru v zapojení se společným emitorem,  $r_e$  – vnitřní odpor emitoru,  $R_e$  – vnější emitorový odpor,  $A$  – zisk zesilovače.

Zesilovač je třístupňový, stejnosměrně vázaný a je osazen tranzistory typu NPN. První dva jsou v emitorovém zapojení a poslední, třetí, pracuje jako emitorový sledovač. Měřený signál po projití kombinovaným děličem vstupuje do zesilovače přes kondenzátor  $C_1$ . Po zesílení v  $T_1$  se dostává z kolektoru galvanickou přímou vazbou na bázi  $T_2$ . Po dalším zesílení signál opět přechází z kolektoru  $T_2$  na bázi emitorového sledovače  $T_3$ . Z jeho emitoru odebíráme signál přes kondenzátor  $C_6$  na dvojitý usměrňovací člen a měřidlo. Paralelní kondenzátor  $C_7$  zvětšuje tlumení měřicího přístroje a filtruje usměrněné napětí. Stabilizace pracovního bodu tranzistoru  $T_1$  je dosaženo galvanickým spojením s tranzistorem  $T_2$ , neboť vzroste-li z nějaké příčiny kolektorový proud  $T_1$ , klesne

zvětšeným spádem na odporu  $R_{24}$  polarizační proud báze tranzistoru  $T_{23}$ . Tím se zmenší úbytek na jeho emitorovém

odporu  $R_{25}$  či  $R_{23}$  můžeme měnit velikost stupně zpětné vazby.

#### Volba základního měřicího rozsahu

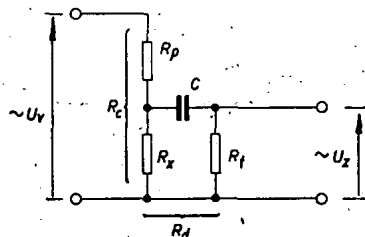
Podle proudového zesílení  $\alpha_e$  použitých tranzistorů je závislý celkový zisk zesilovače. Zjistíme ho ze změřené vstupní citlivosti  $U_1 = 0,95$  mV) pro plnou výchylku měřidla. V našem případě je zisk bez zavedené zpětné vazby větší 50 dB, tedy:

$$A = 335 \text{ mV} / 0,95 \text{ mV} = 353$$

Žádaný základní měřicí rozsah jsme volili 6 mV, ( $U_2$ ) čemuž pochopitelně odpovídá zesílení  $A'$  menší než původní  $A$ . Snížení zesílení – citlivosti – dosáhneme zavedením záporné zpětné vazby se všemi ostatními příznivými důsledky. Bude pak  $A' = A/k$  kde  $k = U_2/U_1$ . Po dosažení obdržíme

$$A' = \frac{353}{6/0,95} = 55,8 \text{ (35 dB)}$$

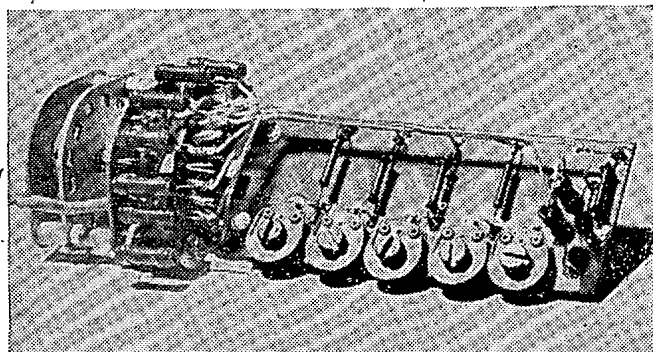
Činitel  $k$  nazýváme charakteristikou záporné zpětné vazby a můžeme jej vyjádřit výrazem:  $k = 1 + \beta A = A/A'$  který udává, kolikrát se zmenší zesílení soustavy po zavedení zpětné vazby. Dosadíme:  $353/55,8 = 6,32 = k$ . Nyní potřebujeme znát činitele přenosu zpětné vazby  $\beta$ , jehož hodnota se pohybuje mezi nulou až jednou. Vyjádříme ho z upraveného, výše uvedeného vztahu  $\beta = (k - 1)/A = (6,32 - 1)/353 = 0,0151$ . Činitel  $\beta$  označuje poměr napětí na vy-



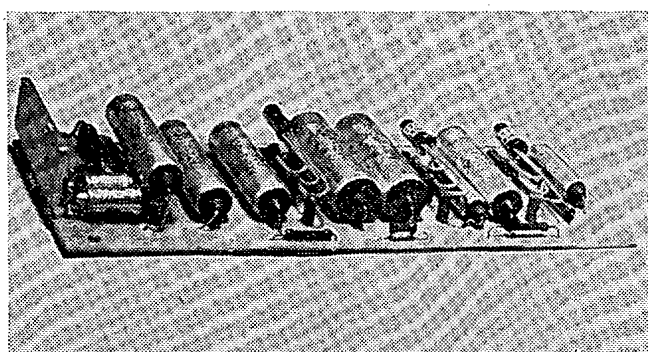
Obr. 2. Základní zapojení vstupního děliče

odporu  $R_{25}$ , z něhož je odvozeno předpětí báze  $T_1$ . K stabilizaci zesilovače přispívá i emitorový odpor  $R_{23}$  tranzistoru  $T_1$  a emitorový odpor  $R_{27}$  tranzistoru  $T_3$ .

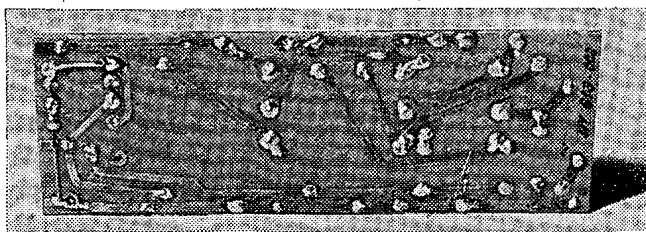
Nastavení pracovního bodu tranzistoru  $T_1$  provádí se změnou hodnoty odporu  $R_{19}$  či  $R_{20}$ . (Protože je celý zesilovač stejnosměrně vázaný, ovlivňuje pochopitelně změna pracovního bodu tranzistoru  $T_1$  i změnu pracovních proudů a napětí tranzistorů následujících). Právě tak nastavení pracovního bodu  $T_2$  lze provést změnou hodnoty odporu  $R_{24}$  a u  $T_3$  změnou hodnoty odporu  $R_{26}$ . Kmitočtovou charakteristiku zesilovače vyrovnává záporná zpětná vazba, jejíž smyčka je zavedena z kolektoru  $R_2$  přes kondenzátor  $C_5$  a odpor  $R_{25}$  do emitorového obvodu  $T_1$ . Změnou hodnoty



Obr. 3. Dvojitý radič s pertinaxovou destičkou, nesoucí jednotlivé odpory kombinovaného vstupního děliče



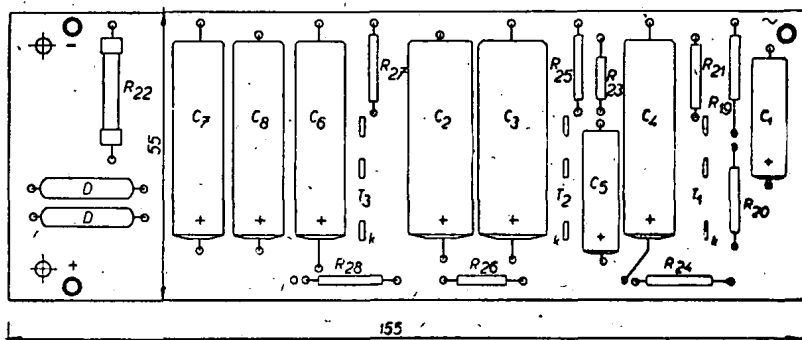
Obr. 4. Cuprexitová destička, nesoucí všechny součásti stejnosměrně vázaného nf zesilovače



Obr. 5. Spodní strana cuprexitové destičky, opatřené plošnými spoji

stupu zesilovače k napětí zpětné vazby, přiváděnému z kolektoru  $T_2$  do emitorového obvodu  $T_1$  v pasivní části zpětnovazební smyčky. Tomuto poměru napětí musí odpovídat i poměr hodnot děliče, tvořeného odpory  $R_{23}$  a  $R_{22}$ . Volíme-li tedy celkovou hodnotu děliče třeba  $8200 \Omega$ , pak  $R_{22} = \beta \cdot (R_{23} + R_{22})$ , a  $R_{23} = \frac{8200}{1 + \beta}$ , tedy  $R_{23} = 0,0151 \cdot 8200 = 125 \Omega$  a  $R_{22} = 8200 - 125 = 8075 \Omega$ . Nakonec vyjádříme charakteristiku zpětné vazby v decibelech, tj.  $1 - \beta A$ ,  $= 20 \log \frac{A}{A'} = 16 \text{ dB}$ . Pro úplnost zjistíme, jak velké napětí ( $U_{zp}$ )

rozsahu), neboť tímto odpořem se měřený objekt zatěžuje. Snahou tedy je mít vstupní odpor co nejvyšší; na druhé straně však kapacity jednotlivých odporů děliče, kontaktů řadiče představují navzájem proti sobě „vodivá“ spojení pro vyšší kmitočty, které při příliš velkém vstupním odporu lépe prochází cestou minimálního odporu – tj. reaktancí nežádáných kapacit. V tomto případě by měření nebylo přesné, neboť na vyšších kmitočtech by docházelo ke kmitočtovému zkreslení již při samém vstupu signálu do nf milivoltmetru. Z toho důvodu je celková hodnota vstupního odporu



Obr. 6. Výkres hlavních rozměrů cuprexitové destičky s vyznačením rozmístění součástí

přivádíme ve smyčce zpětné vazby do emitorového obvodu  $T_1$ , to jest  $U_{zp} = U_{vyst} \cdot \beta = 353 \cdot 0,0151 = 5,32 \text{ mV}$ . (V obecném případě po nastavení zpětné vazby, ať již jakkoliv silně, je nutno se přesvědčit o jejím vlivu na vyrovnaní kmitočtové charakteristiky v tónovém spektru pomocí tónového generátoru a osciloskopu. Dochází-li ke kmitočtovému zkreslení v žádaném kmitočtovém pásmu, je třeba volit zpětnou vazbu silnější. V opačném případě je naopak možno jejím zmenšením zvětšit citlivost milivoltmetru na základním rozsahu. Z toho důvodu je důležité, aby použité tranzistory měly co možná velké  $\alpha_e$  (103NU70–bílé) a vysoký mezní kmitočet ( $T_2$ –152NU70), což umožňuje konstrukci zesilovače při zavedení ZV o vyhovující kmitočtové charakteristice (50 Hz až 50 kHz  $-0,5 \text{ dB}$ , 20 Hz až 300 kHz  $-3 \text{ dB}$ ). Zásadně mějme na paměti, že čím větší zisk má zesilovač bez zavedení zpětné vazby, tím silnější vazbu lze zavést a pochopitelně dosáhnout i vyrovnanější kmitočtové charakteristiky.

#### Kombinovaný vstupní dělič

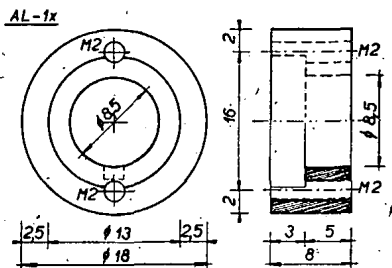
Zisk zesilovače po nastavení zpětné vazby je již konstantní, čímž je dán základní rozsah  $U_z$ . Aby nedošlo k přebuzení zesilovače příliš velkým měřeným stř. napětím, než je schopen zpracovat, a aby měřicí rozsah byl široký, musíme veškerá napětí vyšší než je základní rozsah ( $U_z = 6 \text{ mV}$ ) snižovat pomocí napětového děliče, jehož základní zapojení je na obr. 3.

Důležitou charakteristickou hodnotou je vstupní odpor děliče (na kterémkoliv

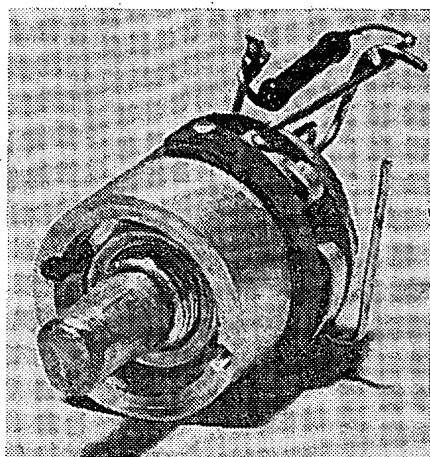
děliče u většiny nf milivoltmetrů volena hodnotou  $0,5 \text{ M}\Omega$ , takže není mnohdy nutno sáhnout po kapacitní kompenzaci.

Jednotlivé měřicí rozsahy jsou:  $6 \text{ mV}$ ,  $30 \text{ mV}$ ,  $120 \text{ mV}$ ,  $600 \text{ mV}$ ,  $3 \text{ V}$ ,  $12 \text{ V}$ ,  $60 \text{ V}$  a  $300 \text{ V}$ . Tento počet rozsahů (8) byl zvolen proto, aby bylo možno použít patnáctipolového dvojitého řadiče s postříbřenými kontakty (běžně v prodejně Radioamatér, Praha 2, – Žitná 7), u něhož vyjmutím západkového kotouče na jedné straně aretačního pera získáme právě žádaných osm poloh. Jejich vzdálenosti jsou mezi sebou nyní právě dvojnásobné, čímž je omezena nežádaná kapacita kontaktů na minimum. Vstupní odpor na všech rozsazích vyjma první dva (tj.  $6 \text{ mV}$  a  $30 \text{ mV}$ ) činí  $0,56 \text{ M}\Omega$ , na rozsahu  $30 \text{ mV}$  cca  $0,25 \text{ M}\Omega$  a na základním rozsahu cca  $0,1 \text{ M}\Omega$ .

Vstupní dělič není proveden jako obvykle používaný typ s více odbočkami [5] z důvodů různých technických potíží (snížení citlivosti na základním rozsahu, pracnější výpočet a obtížné



Obr. 7. Výkres distanční vložky kalibračního potenciometru



Obr. 8. Kalibrační potenciometr s přišroubovanou distanční vložkou, opatřenou závity pro připevnění k čelnímu panelu

nastavování odboček apod.), ale jako kombinovaný jednoduchý dělič podle obr. 3, kde každému rozsahu (s výjimkou  $U_z$ ) přísluší dvojice odporů  $R_p$  a  $R_x$ . Hlavní výhodou tohoto řešení je nezávislé oceňování kteréhokoliv rozsahu a nemožnost rozložení všech rozsahů při stárnutí (změně hodnoty) některého odporu  $R_{x1}$ .

Pro výpočet členů kombinovaného děliče vycházíme ve všech případech ze základního napětí  $U_z = 6 \text{ mV}$ , které při plné výchylce měřidla je na bázi  $T_1$  proti zemi. Předřadný odpor  $R_p$  volíme hodnotou  $0,56 \text{ M}\Omega$  a pro ten který žádaný rozsah vypočteme  $R_x$  úměrou podle schématu na obr. 2:

$$R_c/R_d = U_v/U_z$$

která po rozepsání přejde na tvar:

$$(R_p + R_x/R_i) : (R_x/R_i) = U_v/U_z$$

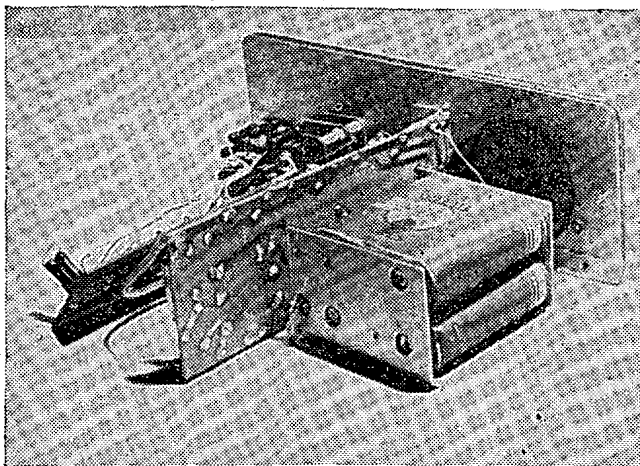
Provedením naznačených úkonů osamostatníme hledané  $R_x$

$$R_x = \frac{-R_p \cdot R_i \cdot U_z}{R_p \cdot U_z + R_i \cdot U_z - R_i \cdot U_v}$$

[k $\Omega$ ; k $\Omega$ , mV]

(Ve výpočtu členů děliče je pochopitelně uvažována i vstupní impedance  $R_i$  tranzistoru  $T_1$  [cca  $100 \text{ k}\Omega$ ], která se uplatňuje na nižších rozsazích, tj. asi od  $0,6 \text{ V}$  do  $30 \text{ mV}$ . Pro střídavý proud je totiž připojena přes kondenzátor  $C$  paralelně k  $R_x$ , čímž se snižuje výsledná hodnota dolního členu děliče  $R_d$ . Pro rozsahy vyšší než  $1,0 \text{ V}$ , kdy hodnota  $R$  je proti  $R_i$  značně řádově rozdílná, lze ji zanedbat, aniž by došlo k nepřesnostem.)

Dosadíme-li tedy do výše uvedeného vzorce, obdržíme hodnoty hledaných odporů:  $R_{300} = 11,2 \Omega$ ,  $R_{60} = 56 \Omega$ ,  $R_{12} = 280 \Omega$ ,  $R_3 = 1135 \Omega$ ,  $R_{0,6} = 5980 \Omega$ ,  $R_{0,12} = 41800 \Omega$ ,  $R_{0,30} = 128200 \Omega$ . (Na rozsahu  $30 \text{ mV}$  byla hodnota  $R_p$  příliš velká, takže  $R_x$  vycházel záporný – nereálný. Z toho důvodu bylo nutno  $R_p$  uvažovat hodnotou nižší, tj.  $0,25 \text{ M}\Omega$ .) Vypočtené hodnoty odporů skládáme ze dvou kusů, a sice z jednoho pevného, jehož hodnota je asi  $0,9 R_x$ , a z proměnného potenciometrického trimru, jímž nastavíme chybějící zbytek a popřípadě vyrovnáme eventuelní nepřesnosti. Z důvodů malých kapacit volíme odpory pro zatížení  $0,1 \text{ W}$ , při čemž kontrolujeme, zda nepřekročíme dovolenou wattovou ztrátu. Nejneprůzračnější případ je na maximál-

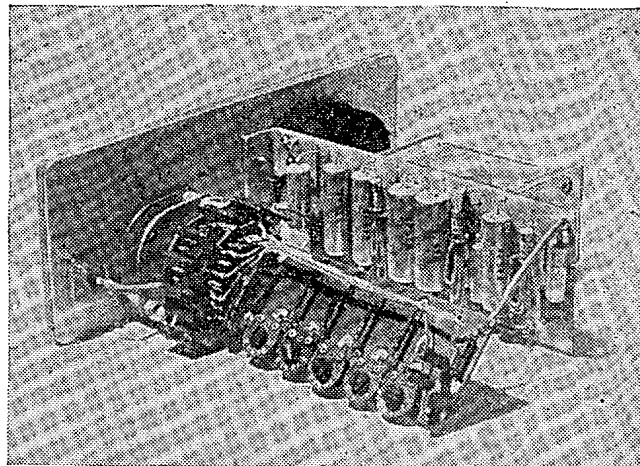


Obr. 9. Jednoduchý držák baterií

ním rozsahu, ale i zde vystačíme s typem pro 0,25 W.

#### Stavba mechanické úpravy

Celý přístroj je řešen do hloubky a skládá se z tří dílů, připevněných k přednímu nosnému panelu. Je to jednak dvojitý radič, k němuž je pomocí úhelníku přišroubována nosná destička s předřadnými odpory a potenciometrickými trimry (obr. 4). Dále pak třístupňový zesilovač, jehož všechny součásti jsou připájeny na cuprexitové destičce. Rozmístění součástí je naznačeno na obr. 7. Na další fotografii vidíme

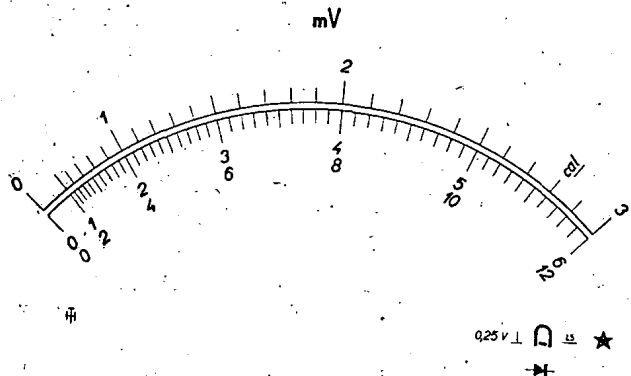


Obr. 10. Nf milivoltmetr, vyjmutý ze skříně

je pevně spojen dvěma šrouby M3, umístěnými zespodu.

#### Uvedení do chodu

Použijeme-li plošných spojů a dodržíme-li sled součástek, jak je naznačeno na obr. 6 a 7, nemůže dojít k závadám při uvádění do chodu. Přístroj cejchujeme pomocí tónového generátoru a nf milivoltmetru na referenčním kmitočtu 1 kHz, a to nejprve na základním rozsahu napětím 6 mV. V tom případě, že odpovídající výchylka měřidla by byla příliš velká, snížíme ji zvětšením hodnoty odporu  $R_{22}$ . Pak přepneme postupně na rozsahy vyšší a doladíme jednotlivými potenciometrickými trimry vždy na plnou výchylku měřidla. Tím máme srovnány všechny rozsahy co do maximální výchylky. Abychom však mohli určovat i mezihodnoty, musíme zjistit průběh stupnice. Jako vzor nám poslouží otištěný průběh stupnice. Podle toho, jakých diod použijeme, jak citlivé bude měřidlo a jak veliký bude mít vnitřní odpor, bude i vypadat průběh. V našem případě bylo použito diod DG-C27, protože dávají poněkud příznivější průběh než naše 2NN41. Lineárnější průběh dostaneme, zatížíme-li usměrňovače mimo vlastní odpor měřidla ještě dalším paralelním odporem o hodnotě cca 2 až 5 k $\Omega$ . Pochopitelně se sníží citlivost a pak bude jen záležet na konstruktérovi, zda je mu milejší vyšší základní rozsah (vyšší než 6 mV) a lineárnější stupnice, nebo opačně. Jednotlivé body stupnice zjišťujeme na základním rozsahu (platí pro všechny rozsahy) pomocí tónového generátoru, jehož napětí snižujeme v zadaných stupních – třeba po 500  $\mu$ V, přičemž zapisujeme výchylky ručky měřidla. Podle tabulky pak zhotovíme stupnici, kterou nakreslíme ve velkém měřítku, ofotografujeme a zmenšíme na příslušnou velikost. (Mezi krajními body stupnice má být po zmenšení vzdálenost 43 mm.)



Obr. 11. Ukázka průběhu stupnice, jenž je společný pro všechny rozsahy

plošné spoje, jimiž je opatřen rub destičky. Destička zesilovače je též pomocí duralového úhelníku připevněna k ovládacímu nosnému panelu. Za ní se nachází již jen držák dvou plošných baterií 4,5 V, který je jednoduché konstrukce ze dvou ohnutých duralových plechů, navzájem snýtovaných. Držák je opatřen ve své jedné části izolací pertina-xovou destičkou, k níž jsou připevněny sběrné kontakty. Baterie se zapojují pouhým zasunutím do držáku, přičemž dobré vodivé spojení zabezpečuje napružená zadní stěna držáku, přitlačující baterie na sběrné kontakty. Konstrukce držáku je dobře patrná z obr. 10. Nad místem připevnění držáku baterií k čelnímu panelu je vlastní měřicí přístroj. V našem případě bylo použito inkurantního výrobku o citlivosti 150  $\mu$ A, vestavěného do bakelitového pouzdra měřidel Metra DHR5. Jinak plně vyhoví měřidlo Metra 100  $\mu$ A, popřípadě 200  $\mu$ A. Mezi radičem a destičkou zesilovače je umístěn ovládací potenciometr s vypínačem, jímž zapínáme přístroj. Samotný potenciometr je součástí kalibračního obvodu a slouží po stisknutí tlačítka k vyrovnaní eventuálního poklesu napětí baterie. (Stisknutím tlačítka se odepne měřidlo od zesilovače a s po-

mocí předřadného odporu  $R_{30}$  zastává funkci ss voltmetru o rozsahu cca 9 V. Otáčením potenciometru  $R_{29}$  snižujeme či zvyšujeme napětí zdroje tak, aby ručka měřidla ukazovala na kalibrační značku. Povolněním tlačítka je přístroj připraven k provozu, přičemž kalibračního potenciometru již nepoužíváme.) Nastavení kalibrace provádíme pro kontrolu, před každým měřením. Poloha potenciometru však bude po většinu času užívání jedné náplně baterie téměř na stejném místě, neboť odběr za provozu je skutečně minimální (cca 3 mA), takže baterie zeslábne pouze stářím.

Z toho důvodu byla vyzkoušena závislost poklesu zesílení milivoltmetru s poklesem napětí baterie a zjistilo se, že díky zpětné vazbě jsou odchylky poměrně malé, o čemž svědčí dále uvedená tabulka:

pokles baterie %	pokles výchylky měřidla %
18	2
29	4
45	8
56	12

Z uvedeného vyplývá, že je možno kalibrační obvod vypustit.

Ovládací potenciometr je připevněn k čelnímu panelu pomocí distančního mezikroužku – viz obr. 8. Všechny svrchní zmíněné díly jsou připevněny k nosnému panelu šroubky se zapuštěnou hlavou M3 nebo M2. Panel je zakryt ozdobnou maskou z plexitu, v níž jsou prořezány otvory pro knoflíky, konektor a měřidlo. Umaplex je zespodu natřen tmavší barvou, takže po přiložení k panelu jsou hlavičky šroubků zakryty. Svrchu je maska opatřena rytými nápisy, jež mají pro lepší čitelnost vetřenu bílou barvu, viz obr. v záhlaví. Přístroj je chráněn kovovou skříní jednoduchého tvaru, do níž se zepředu nasouvá a s níž

#### Literatura:

- [1] W. Knobloch: Hochohmige Transistor-Eingangsstufen für Mikrofone und Tonabnehmer, Radioschau 4/61, S. 138–139
- [2] K. O. Johnson: 4 track stereo-matchbox size, Radio-Electronics, No 7/1960 str. 76
- [3] Přístroje i technika experimenta, n. 2/1959 str. 65
- [4] D. Burchard: Ein transistorisierter RC-Generator für Tonfrequenz, Radioschau 12/1959, S. 474
- [5] Inž. J. Čermák: Nf elektronkový voltmetr, AR 6/1958, str. 166–169



„Já bych si hrozně rád pořídil něco stereofonního domů na hraní, jsme oba s manželkou fanouškové na muziku. A taky bych rád, aby to opravdu pořádně hrálo, za něco průměrného je škoda peněz. Ale když jsem začal počítat, vyšlo mi, že jen dva elektronkové či tranzistorové výkonové zesilovače se dvěma dobrými reproduktory soustavami mě přijdou nejméně na 2000,— Kčs, když si všechno udělám sám a jen s bednami mi pomůže truhlář. Tranzistorové předzesilovače a stereofonní přenosku mám, i předělaný gramofon, ale ty zbylé dva tisíce budu ještě dlouho šetřit. Nemáte pro mě dobrou radu, jak hrát hned dobře a přitom tak za tři až za čtyři stovky?“

Tolik dubnový dopis učitele z českomoravské vysočiny. Odpověď byla šalamounská: „V technice platí také známý fyzikální zákon, že za málo peněz málo muziky. I za čtyři stovky pořídíte dva výkonové zesilovače a dva reproduktory, ovšem technické vlastnosti ve srovnání se zařízením za dva tisíce budou přímo úměrné ceně. Jde to udělat např. takto:...

A následovala rada, jak koupit dvě krabice na 30 kg kostkového cukru, do každé dát jeden reproduktor 20 cm, upravený na nízký rezonanční kmitočet, k němu jeden až dva výškové ARV 231 přes 4  $\mu$ F, k tomu postavít dva jednoduché zesilovače s ECL 82, a je zařízení za čtyři stovky. Může to hrát dobře, majitelé podobného zařízení to znají z vlastní

zkušenosti. Ale jak to udělat, aby to dávalo aspoň 1 W pod 100 Hz s malým zkreslením, nebo totéž nad 10 kHz, a vůbec jak to celé zesílit, chceme-li poslouchat symfonický orchestr s přirozenou hlasitostí (nebydlíme-li v panelovém domě)? Vidíte, jak to má pořádně snahu jít přes ty čtyři stovky?

Ovšem od dubna se stala řada věcí. Především v pražském klubu elektroakustiky jsme měli možnost poslechnout si jakostní stereofonní snímky na zajímavá sluchátka zahraniční výroby s velkými muslemi, jaká mnozí z nás viděli loni na brněnském veletrhu. Kvalita zvuku byla překvapující! Ale poměrně vysoká cena překvapila tím více, když opatrná exkurze do útrob (majitel u toho nebyl) ukázala, že tam jsou jen dva obyčejné vypadající malé dynamické reproduktory, jaké známe z kabelových či větších kapesních přijímačů. Přítomní technici kolektivně usoudili, že zřejmě jde o nějaký zvláštní druh reproduktoru, protože zvláště obsah hlubokých i nejhlubších tónů v reprodukci ze sluchátek (!) neodpovídal naší zkušenosti s reprodukcí malých tranzistorových přístrojů.

Touha však byla silnější než pochyby, takže zatím jen pro zajímavost se zrodil improvizovaný pokus za účelem zjistit, o kolik jsou naše reproduktory horší pro tento účel. A stalo se to, co nikdo nečekal, hrálo to! A nejenže to nehrálo hůř, ba co dím, nejenže to nehrálo stejně, ono to hrálo dokonce o poznání líp! A tak se narodila naše vlastní československá

## Seznam součástí

Díl	Počet	Označení
1	2 ks	reproduktor 10 cm. TESLA ARO 211
2	3 m	dvojité přívodní kabel PVC
3	2 ks	přívodní vidlice (nebo čtyři banánky)
4	2 ks	ochranná textilní košílka na reproduktory
5	2 ks	sluchátková polokoule
6	2ks	vzduchový náušník TP 504-056-54 (tzv. pneu-urelief)
7	1 ks	sestavený sluchátkový most
8	1 ks	náhlavní polštářek z pěnové gumy
9	4 ks	gumová podložka o $\varnothing$ 35 x 2 mm
10	2 ks	šroub M4 x 15 s válcovou hlavou ČSN 02 1133 St-z
11	2 ks	vějířovitá podložka $\varnothing$ 4,3 ČSN 02 1745.02

## STEREOFONNÍ SLUCHÁTKA pro věrnou reprodukci

Jiří Janda

Máte-li nazbyt asi stokorunu, dvě hodiny volného času a docela primitivní vybavu, můžete si je sami snadno udělat. Stačí vám k tomu dva obyčejné reproduktory TESLA ARO 211 ( $\varnothing$  10 cm) po 28,— Kčs, které lze získat opravdu všude, a několik dalších dostupných součástí. Jak a proč to-tak dobře hraje, povíme si na konci. Zatím něco o samotných součástkách a o výrobě:

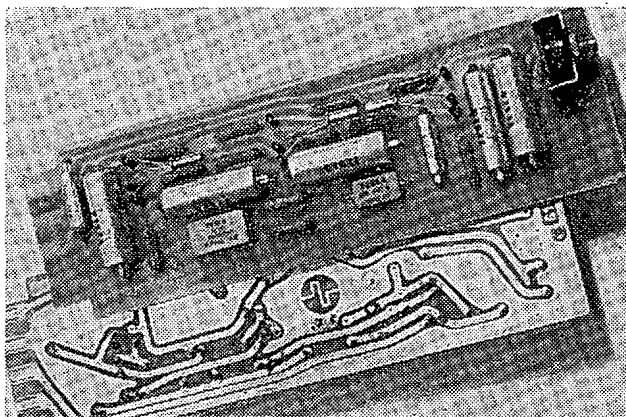
Obrázek uvádí stereofonní sluchátka, sestavená zcela z běžně dosažitelných mechanických dílů. Šťastná náhoda pomohla včas objevit výrobce některých z nich, zvláště gumových nafukovacích polštářků na uši a kovového mostu. Jsou to součásti sluchátek proti hluku, která se vyrábějí ve Slaném. Tak odpadla dosti obtížná práce s výrobou mostu

a měkkých dosedacích polštářků, které se vůbec velmi těžko improvizují. Celá stereofonní sluchátka obsahují jen 11 materiálových položek:

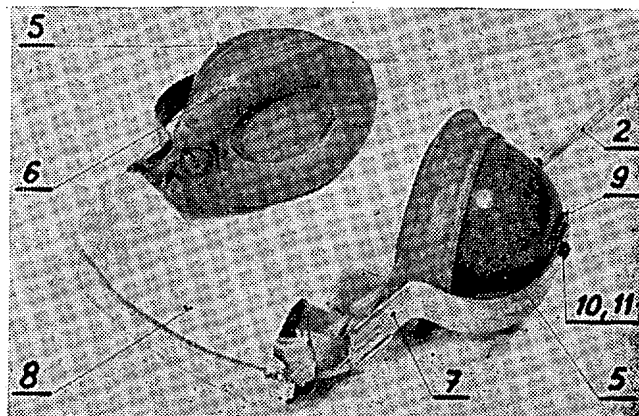
### Nákupní prameny dílů, jejich výroba a vhodné náhrady

Díl 1 se koupí v prodejnách radio-technického zboží, někdy také díly 2 a 3. Košílka díl 4 může být i nemusí. Chrání jen membránu reproduktoru před dotekem. Díl 5 je polokoule  $\varnothing$  11 cm z plastické hmoty, která je spodní součástí kulového pouzdra na pletací vlnu. Koupíme dvě koule po 8,— Kčs (jsou téměř všude v obchodech s domácími potřebami, vyrábí je Chemoplast Brno) a použijeme jen poloviny bez děr s vyztuženým okrajem. Stejně polokoule lze

také vytlačit z plechu, vyrobit z vrstveného skelného laminátu či z papíru. Musí být však dosti pevné, aby se při použití nedeformovaly. Díl 6 je nafukovací polštářek z tenké gumy, který měkce obepíná ucho a netlačí. Vyrábí ho n. p. Optimit Odry a zájemci ho dostanou v prodejně RADIOAMATÉR, Žitná 7, Praha 1, tel. 22 86 31. Zde si mohou koupit také sluchátkový pérový most z duralu díl 7, který vyrábí provozovna 31. kladenského okr. kovopodniku ve Slaném. Díl 8 je už na mostu. Jinak ho vyrobíme. Díly 6, 7 a 8 stojí dohromady asi 50,— Kčs. Podložky díl 9 vystříháme z gumové desky či staré duše v síle asi 2 mm. Uprostřed je díra o  $\varnothing$  5 mm. Šroub díl 10 je běžný a podložka díl 11 ho jen zajišťuje proti uvolnění.



Vlevo: destička s novými typem zesilovače. Vpravo: stereofonní sluchátka s označením jednotlivých dílů



### Jak si sluchátka sestavíme

1. Na reproduktoru díl 1 najdeme přesně střed kruhové plochy magnetu, označíme důlčkem a vyvrtáme zde díru o  $\varnothing$  3,2 mm do hloubky 15 mm. Ra-  
dějí menší otáčky a ostrý vrták! Do díry vyřízneme závit M4 v délce asi 10 mm, ale velmi opatrně a pomalu! Zalomený závitník nejde jednoduše vyndat. Pak odstraníme všechny kovové piliny z magnetu i z koše reproduktoru.

2. Na polokouli díl 5 najdeme přesně střed a vyvrtáme opatrně díru  $\varnothing$  4,2 mm. Plastická hmota (polystyrén) při neopatrném vrtání ráda praskne. Od středu asi 6 cm ke kraji vyvrtáme další díru  $\varnothing$  6 mm, kterou nepříliš ohráťtým nástrojem (např. páječkou apod.) zvětšíme asi na 8 mm tak, že se okraje teplem roztaví a vyztuží. Díra pak nepraská. Celou polokouli uvnitř vylepíme tlumícím materiálem, např. plstí 2 až 3 mm, tlustou vlněnou látkou apod., aby nerezonovala a nepřenášela zvuky z vnějška.

3. Most díl 7 upravíme takto: jeho postranní díly rukou vytváříme podle obrázku, aby se mezi ně a hlavu vešly obě sestavené polokoule. Rozšiřujeme a ohýbáme opatrně, aby dural nepraskl. Na střední část mostu nasadíme polštářek z pěnové gumy díl 8 (v nouzi i z textilu vycpaného vatou a pod.). Musí být velmi měkký a s velkou plochou, nemají-li sluchátka tlačit. Přes něj i přes náušní polštářky můžeme navléknout textilní obaly se zdrhovadlem, jak je vyrábějí ve Slaném pro zmíněná protihluková sluchátka.

4. Kabel PVC díl 2 rozdělíme na dva kusy po 1,5 mm, konce odizolujeme a připojíme k reproduktorům. Pozor však na správnou polaritu! Reproduk-  
torové vývody jsou nezáporné, jeden z nich je označen barevnou značkou. Je to vždy ten, na který přivedeme kladné napětí, chceme-li vychýlit membránu směrem k magnetickému systému. Kabel PVC je také označen: jedna jeho žíla má na straně nepatrný ostřejší šev, zatímco druhá je hladká. Někdy bývá jedna ze dvou žil protažena uvnitř barevnou nití. Označenou žílu připojíme k označené svorce. Je to velmi důležité pro správný stereofonní efekt. Pak na reproduktor navlékneme průzvučný textilní povlak a zavážeme provázkem kolem magnetu.

5. Konce kabelů provlékneme zevnitř postranní dírou v polokoulích. Na šroub díl 10 nasadíme podložku díl 11 a prostrčíme ho zvenčí do krajních částí mostu. Pak navlékneme gumovou podložku díl 9, polokouli díl 5, další podložku díl 9 a konečně reproduktor, do jehož závitové díry utáhneme zvenčí celou navlečenou sestavu. Dotahujeme s citem, aby polokoule nepraskla (proto ty gumové podložky). Podobně sestavíme druhou polovinu.

6. Na vývodní kabely navlékneme pro ochranu těsné kousky izolační trubicky v místech, kde vycházejí ven z polokoule. Na konce připevníme vidlice či banánky, které opět zřetelně označíme na zmíněném vývodu.

7. Vzduchové náušníky (pneureliefy – to je slovo, co?) díl 6 opatrně roztáhneme a navlékneme na polokoule podle obrázku. Mírně je nafoukneme, caplík se zátkou převlékneme přes jedno péro mostu a zatlačíme do ventilku.

8. Sluchátka nasadíme na hlavu. Polštářky musí dokonale sedět okolo uší,

a to všude stejně. Obvykle je třeba znovu roztáhnout a ohnout kraje pérového mostu k sobě tak, jak je to zřetelně vidět na obrázku. Obě poloviny sluchátek jsou v optimálním stavu od sebe v nejbližším místě asi 6 až 8 cm, prohnuté kraje dráčku mají mezi sebou asi 26 cm. Úhel zavření asi 45° vůči sobě.

Tím jsme hotovi a můžeme si zahrát.

### Jak sluchátka připojíme k výkonovému zesilovači

Pro středně hlasitý poslech stačí pro každou polovinu asi 1 mW nf elektrického výkonu, což při impedanci kmitačky 4  $\Omega$  je asi 63 mV vstupního napětí. Velmi hlasitý poslech nám pak zajistí výkon 4 až 10 mW, což odpovídá eff napětí 127, resp. 200 mV. Překvapivě malé výkony stačí proto, že každý reproduktor má velmi těsnou vazbu přímo na ucho přes nepatrnou poddajnost (malý objem vzduchu). To je také důvod, proč jsou tak krásné hluboké tóny a proč oba malé reproduktory ignorují svůj rezonanční kmitočet, pod který by jinak prakticky nehrály. 10 mW získáme z běžného zesilovače jen s obtížemi, protože regulátor hlasitosti je obvykle skoro na nule, kde jeho dotek bývá nespoléhavý pro nastavení požadované úrovně. Zvláště obtížné je to u stereofonního zesilovače s dvojitým potencio-  
metrem, kde začátky nejsou nikdy přesně stejné. Nejlepší cesta je zařadit do série s oběma reproduktory vhodný regulační odpor asi do 330  $\Omega$ , který stráví přebytečné výstupní napětí a sluchátka dostanou jen snesitelný díl. Pak lze s výkonovými zesilovači pracovat na běžné úrovni. Tak se např. sluchátka připojí na nízkohomový výstup běžných přijímačů.

### Nejlevnější a nejlepší řešení (za málo peněz hodně muziky)

Stereofonní sluchátka vám to opravdu umožní. Stačí vám k tomu stereofonní gramofon (brzy bude na trhu, a můžete si ho i sami vyrobit z vlastních zdrojů. Obtížnější je jen přenoska. Brzy Vám poradíme, jak na to), a dva stejné tranzistorové předzesilovače podle AR 2/60 – str. 39, jak ukazuje obrázek. Podle uvedeného návodu si je snadno postavíte asi po 160,— Kčs, budete-li všechno kupovat. Destičky s plošnými spoji č. 610221 (nebo starší provedení 600913) dostanete běžně v prodejně Radioamatér. Drobné součástky podle okamžitých skladových možností také. Tranzistory 106 a 105NU70 jsou už běžné. Jako zdroj stačí pět plochých baterií typu 310 po 4,5 V v sérii, takže dávají právě 22,5 V a vydrží nejméně půl roku, než se zkazí. Vybit se vám je asi při provozu nepodaří, protože spotřeba je velmi malá, do 20 mA, pro oba zesilovače. Nemáte-li k dispozici Amatérské radio č. 2 a nepodaří-li se Vám je ani vypůjčit, dostanete za 2,— Kčs podrobný stavební návod č. 24 „TRANSIWATT – předzesilovač“ v radiotechnických prodejnách a postavíte si uvedený předzesilovač podle něho.

Ovšem samotné předzesilovače nemají výstup vhodný pro přímé připojení reproduktorů s impedancí 4  $\Omega$ . Jejich výstup lze zatížit jen odporem větším než 400  $\Omega$  při výstupním napětí 1,5 V eff. Proto mezi ně a sluchátka zařadíme jakýkoliv transformátor s převodem mezi 1 : 8 až 1 : 20, a to ke každému reproduktoru jeden. Vhodné typy jsou např. linkové transformátory z 500

až 1000  $\Omega$  na 5  $\Omega$ , stačí i síťové transformátory s vinutím 120 až 220 V, a 4 až 12,6 V. Nejlepší z běžně vyráběných jsou malé výstupní transformátory Jiskra VT37, které se prodávají zatím jen ve stavebnicích. Transformátor však vůbec není náročný na jakost, jediný požadavek je, aby měl primární indukčnost aspoň 2 H, což splňuje i každá improvizace. Vezmeme-li jakékoliv malé jádro o průřezu sloupku přes 1 cm<sup>2</sup>, navineme-li na ně asi 1800 závitů s odbočkou na 200 záv. jakéhokoliv smaltovaného drátu (každé vinutí má zabírat asi polovinu objemu cívky) který se tam vejde, máme vhodný transformátor.

Nejlepší je navinout oba samostatné transformátory na jediné jádro typu EI 12 či EI 16. Navineme dvě stejné cíviceky drátem 0,132 mm (1600 záv.) a jako pokračování 0,3 mm (200 záv.) a nasadíme je na oba krajní sloupky, zatímco střední silný zůstane bez vinutí. Je to tak, jako kdybychom dali dva stejné malé transformátorky na jádře typu C těsně k sobě. Obě půlky se také nijak neovlivňují a pracují samostatně. Na odbočku 200 z. připojíme oba reproduktory (pozor na stejnou polaritu vůči začátku) na celé vinutí 1800 z. pak výstup předzesilovače. Signál 1,5 V se nám pak rozdělí asi na 170 mV, což je bohatý výkon přes 7 mW na jednu polovinu sluchátek. Na každý předzesilovač můžeme připojit až dvoje sluchátka. Při zvyšování počtu dvojice raději transformátor s větším převodem, abychom předzesilovač nepřetěžovali. Sice se mu nic nestane, ale mohl by zkreslovat. Je proto výhodné, když pro sluchátkový provoz zvolíme emitorový odpor  $R_{10}$  výstupního tranzistoru  $T_3$  menší, asi 1 k $\Omega$ . Proud  $T_3$  se zvýší, takže předzesilovač je schopen odevzdávat větší výkon.

### Několik zkušeností z provozu pro radost a pro zasmání

Od vzniku v květnu t. r. se narodilo těchto sluchátek už mnoho, zejména si je vyrobili někteří členové Klubu elektroakustiky v Praze a vesele na ně poslouchají. Zajímavé poznatky jsme získali při celé řadě stereofonních seancí po celé republice, kde jsme sluchátka půjčovali lidem různého typu. Je třeba říci, že nejméně z 98 % posluchači hodnotí jakost poslechu kladně, ne-li přímo v superlativech. Ze začátku nás to poněkud překvapilo, ovšem shodný názor několik set muzikantů, techniků i laiků je třeba brát vážně.

Proč to vlastně tak pěkně hraje? Především je to kouzelný dojem prostoru, který máte při poslechu dobrých stereofonních snímků. Přičtete-li k tomu to, že vás utěšněná sluchátka zcela oddělí zvukově od rušivého vnějšího prostředí, máte dojem, že sedíte přímo v orchestru nebo na jevišti v Národním divadle. Posloucháte s plnou hlasitostí a líbí-li se Vám to, začnete přivolávat ostatní a vyjadřujete přitom své pocity. Samozřejmě se snažíte překřičet orchestr a okolí se vám směje, jak strašně řvete, ač je všude okolo ticho! Poznáte, že např. poslech úryvků Prodané nevěsty z nové čs. stereofonní předváděcí desky je skutečným zážitkem, jako kdybyste byli přímo na jevišti! Při sluchátkovém poslechu k Vám přichází zvuková informace přesně tak, jak byla zachycena ve studiu. Levý kanál jen zleva, pravý zprava. Nemohou nastat jakékoliv odrazy, které tak ruší při poslechu na reproduktory v nevhodném prostoru a kte-

re úplně znehodnocují celý zážitek. Zvuk přichází ze stran, nikoliv zepředu, proto máte dojem že sedíte v orchestru a ne před ním. Nezvyklý dojem je však jen ze začátku, za chvíli se Vám to začne líbit.

Stereofonní efekt je skutečně dokonalý. Poznáte to snadno, když si při poslechu sepnete paralelně oba kanály tak, že máte jen monofonní reprodukci. (Dva stejné signály ve stejné síle a fázi v obou uších). Tu slyšíte hudbu přímo ve středu hlavy, někde v mozku. Přehodíte-li polaritu jedné poloviny, zvuk se vám náhle posune někam pod uši. Jestliže si však přepnete reprodukci z monofonní na stereofonní, uslyšíte teprve ten rozdíl dojmu! Zde si nejlépe ověříte jak nesmírný je přínos stereofonní reprodukce pro jakostní poslech hudby. Posluchači při přepnutí obyčejně zvedají ruce a říkají: „To je najednou prostor!“ Jednoho takového spokojeného můžete vidět v AR 8/61 na straně 220.

Ač jsou reproduktory dosti těžké, sluchátka přesto ani po delší době většinu posluchačů netíží ani netlačí. Ani jediná výška nepříliš poměrně velké váze! (Speciální reproduktory jsou pochopitelně lehčí.)

Záporné posudky na sluchátkový poslech nám zatím dalo jen šest lidí. Z toho dva nikdy neslyšeli, dva z toho prý brněly uši a u dvou jsme zjistili zajímavý úkaz. Při poslechu nesměli pohnout hlavou na strany či nahoru a dolů, jinak dostávali pocity závratí. Prý z toho, že měli dojem, jakoby se celý orchestr i se sálem pohyboval s nimi v prostoru! Je to jen další důkaz téměř dokonalé iluze skutečnosti.

K dojmu přispívá zřejmě nepatrné zkreslení samotných reproduktorů, které pracují se zlomkem svých obvyklých výkonů. Bezprostřední vazba na uši přináší mohutné a čisté basy, jaké z průměrných hlasitě hrajících reproduktorů nikdy neslyšíme. Výšky jsou průzračně čisté, zvláště je-li samotný typ reproduktorů schopný je vydávat. Lze tomu pomoci nařinutím střední části membrány lakem.

Přitom nepodléháme iluzi, že kmitočtový průběh akustického tlaku sluchátek je nějak zvlášť vyrovnaný a vynikající. Překvapující účinek na posluchače nám tak pomáhá dokázat, že příznivý dojem při reprodukcované hudbě vytvářejí vedle čistě technických vlastností zařízení hlavně vlivy psychologické, které jsme dosud v elektroakustice zanedbávali. Už se tím vážně začali zabývat někteří pracovníci a v budoucnu lze čekat určité revize receptů na zařízení pro věrnou reprodukci. Může nás těšit, že to bude směrem k jednoduchosti a nižší ceně.

Zkouškám a improvizacím se meze nekladou. Můžete zkusit i jiné reproduktory malého průměru, např. ARO 031 či 032 apod. Výsledky budou velmi podobné.

#### K čemu se stereofonní sluchátka zvláště dobře hodí

Z principu je patrné, že je uvítají zvláště ti fandové (fanyšky) na věrnou reprodukci, kteří bydlí v domě se sousedy a s tenkými stěnami, případně mají zlou polovici, která jim nepřeje hlasité projevy. Mimořádné služby vykonají sluchátka hudebníkům, kterým umožní úplné soustředění na hudbu; zvláště zavřou-li oči. Lze na ně poslouchat v přirozené hlasitosti symfonický orchestr o půlnoci i v panelovém domě. A co při prodeji desek! Navíc umožní rozšířit

stereofonní reprodukci i tam, kde by to z finančních důvodů dlouho nešlo. Tak vidíte, i náš přítel kantor z Českomoravské vysočiny se dočkal zařízení ne za čtyři, ale dokonce za jedinou stovku, protože předzesilovače už má. (Šeptem: jeden podnik nám sluchátka podle slibu začne vyrábět hotová!)

Zvukový puritáni a extrémisté však nemusí mít strach, že nastává soumrak reproduktorů, hrajících pěkně nahlas, které tak rádi a s požitkem poslouchají. Porovnat poslech na sluchátka a hlasitý poslech na opravdu dokonale zařízení můžeme asi takto: Osladí-li odborník dobře a tajně kávu cukrem, poznají rozdíl v chuti tak dva nebo tři ze sta. Ovšem když předem *utle*, že v té kávě máte cukrin, poznáte rozdíl v chuti okamžitě. A přesně tak je to s těmi sluchátky. Tajně je totiž na hlavu nikomu nenasadíte.

\* \* \*

#### Hledač kovových předmětů s vysokou citlivostí

Hledací cívky u takovýchto přístrojů jsou zpravidla napájeny střídavým proudem a přiblížení kovového předmětu do magnetického pole této cívky vyvolává změnu její indukčnosti a tím i změnu jejího kmitočtu. Vzhledem k tomu, že změna kmitočtu je závislá na změně indukčnosti, bylo by záhodno volit napájecí kmitočet co nejvyšší, aby podle vzorce  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  způsobila i malá změna indukčnosti značnou změnu kmitočtu. Vysoký kmitočet však opět působí v kovovém předmětu povrchový jev (skinefekt), takže změny indukčnosti se účastní pouze povrch hledaného předmětu, nikoliv celá jeho hmota.

V zapojení podle obrázku je hledací cívka napájena poměrně nízkým kmitočtem 20 kHz, který se v dalších stupních násobí. Tím se ovšem násobí i změna kmitočtu, způsobená změnou indukčnosti hledací cívky. Další oscilátor, pevný, kmitá na takovém kmitočtu, aby po smíšení s kmitočtem z hledacího

oscilátoru, proměnného, vznikl záznamový kmitočet 800 Hz. Po zesílení a omezení amplitudy se vede do diskriminátoru, nastaveného na 800 Hz. Změna kmitočtu způsobí takto na výstupu diskriminátoru kladné nebo záporné stejnosměrné napětí. Tímto napětím se řídí generátor pravouhlých impulsů. Kmitočet takového oscilátoru silně závisí na proudu báze. Např. změna proudu báze o 15  $\mu A$  způsobila změnu kmitočtu asi o 2000 Hz. Po zesílení se kmitočet obdélníkového generátoru vede do sluchátek. Zařízení je napájeno ze dvou zvláštních baterií, aby vazbou na zdroji nedocházelo ke strhávání kmitočtů oscilátorů.

Hloubka, do které je hledač citlivý, závisí na průměru hledací cívky. Čím větší průměr, tím větší hloubka, avšak ke změně indukčnosti cívky je třeba většího kovového předmětu. *Radioschau 1/60.*

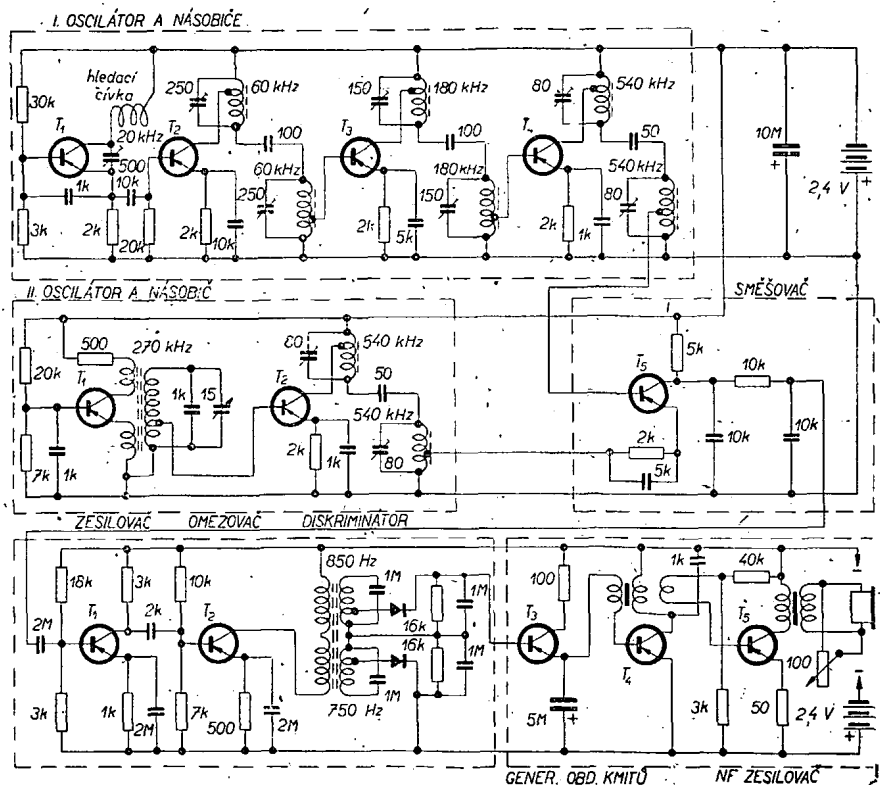
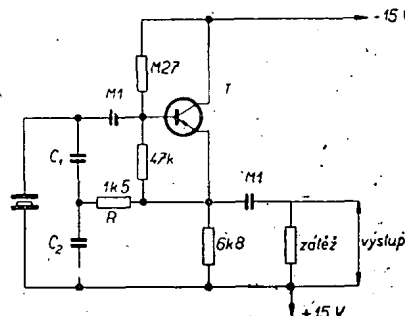
-da

#### Stabilní tranzistorový oscilátor

je předmětem patentu USA čís. 2 930 002, uděleného společností RCA. Vynálezci tvrdí, že při výměně tranzistorů dochází ke změně nejvýš o 1 Hz a nelze pozorovat změnu kmitočtu i při velkých výkyvech napájecího napětí. Při kmitočtech pod 75 kHz má  $C_1$  hodnotu 940 pF,  $C_2$  1470 pF; při kmitočtu nad 75 kHz je  $C_1$  470 pF a  $C_2$  rovněž 470 pF.

*Radio-Electronics 9/60*

-da



# STABILIZACE PRACOVNÍHO BODU TRANZISTORU

Inž. Jiří Peček, OK2-5663

V článku je uveden jednoduchý způsob výpočtu stabilizace tranzistorového zesilovače v zapojení, kterého se nejčastěji používá — s uzemněným emitorem. Na rozdíl od dřívějších metod, které jsou pro praktické použití dosti složité, bylo při výpočtu zavedeno několik zjednodušení, takže lze výpočty provést rychleji a přesto s dostatečnou přesností.

## Charakteristiky

Podobně jako u elektronek, i u tranzistorů můžeme zakreslit vstupní a výstupní charakteristiky. Zatímco u elektronek můžeme obvykle zanedbat vstupní proud a vystačíme s třemi veličinami — mřížkovým předpětím  $U_g$ , anodovým napětím  $U_a$  a s anodovým proudem  $I_a$ , musíme u tranzistorů, kde vstupní odpor je malý v porovnání s elektronekami, počítat se čtyřmi veličinami. Tyto veličiny jsou: napětí báze  $U_b$ , proud báze  $I_b$ , napětí kolektoru  $U_k$  a proud kolektoru  $I_k$ . Obr. 1 ukazuje názorně zapojení tranzistoru typu PNP a odpovídající napětí a proudy.

K označení je nutno říci, že do tranzistoru přicházející proud je kladný a napětí vyvolané průchodem tohoto proudu bereme též za kladné. Pro obvykle používané typy PNP je tím dán kolektorový proud, takže v tabulkách pro tyto typy se vždy udává —  $I_k$ . Podobně je tomu s proudem báze a s napětím  $U_k$  a  $U_b$ . Proto nás nemusejí záporná znaménka nijak rušit. (Při tranzistorech NPN přijdeme na znaménka obrácená.) Aby ale nenastala žádná mýlka, budou v následujícím pouze absolutní hodnoty jednoduchých veličin. Nyní se blíže podíváme na oba druhy charakteristik, které nás zajímají.

## Vstupní charakteristiky

Vstupní charakteristiky udávají závislost proudu báze  $I_b$  na napětí báze  $U_b$ . Parametrem je kolektorové napětí  $U_k$ , které ale s výjimkou, kdy  $U_k = 0$ , má pouze nepatrný vliv na charakteristiky. Obr. 2 ukazuje vstupní charakteristiky tranzistoru typu OC71. Z tohoto obrázku je patrné, že při napětí báze od 0,2 V nahoru proud rychle vzrůstá. Při napětí kolem 70 mV bude proud nulový a při ještě menším napětí dokonce procházející proud změní svůj směr. To nastává v případě, kdy kolektorový proud vyvolá na odporu v emitorové větvi napěťový rozdíl vyšší než je zde uvedených 70 mV, který pak způsobí zpětný proud, protékající bází.

## Výstupní charakteristiky

Výstupní charakteristiky tranzistoru se podobají anodovým charakteristikám pentody. Jako parametr uvažujeme u tranzistorů proud báze  $I_b$ . Obr. 3 znázorňuje výstupní charakteristiky tranzistoru typu OC71. Při nulovém proudu báze proud tekoucí kolektorem, při zapnutém kolektorovém napětí, nazýváme zbytkovým kolektorovým proudem  $I_{ko'}$ . V dalším se k tomuto proudu ještě vrátíme.

## Proudové zesílení

Z výstupních charakteristik na obr. 3 můžeme odečíst potřebný proud báze pouze pro určitý proud kolektoru. Zobrazení-li závislost  $I_k$  na  $I_b$ , obdržíme proudové zesílení  $\beta$ . Musíme ovšem od kolektorového proudu odečíst zbytkový kolektorový proud, poněvadž tento není vyvolán proudem báze. Pro proudové zesílení tedy obdržíme výraz

$$\beta = \frac{I_k - I_{ko'}}{I_b} \quad (1)$$

Jak již bylo řečeno, můžeme uvažovat pouze absolutní velikosti hodnot bez přihlídnutí na znaménka. Proudové zesílení tedy ukazuje, kolikrát je větší proud báze proti proudu kolektoru. Hodnota  $\beta$  je obvykle pro jednotlivé typy tranzistorů udávána v katalogu. Tak např. pro již dříve zmíněný typ OC71 se pohybuje hodnota  $\beta$  mezi 35—100.

## Nastavení pracovního bodu bez zvláštní stabilizace

Obr. 4 ukazuje jednoduchý zesilovač. Proud báze  $I_b$  prochází odporem  $R_1$ . Ten je velký proti vstupnímu odporu tranzistoru, který je řádově kΩ. Proto bude proud báze záviset hlavně na tomto odporu.  $R_2$  je zatěžovací odpor. Kondenzátor  $C_3$  přemostuje baterii pro střídavé proudy. Pro volbu pracovního bodu dostaneme tyto vztahy:

$$R_1 = \frac{U_o}{I_b} \quad (2)$$

a z (1):

$$I_k = \beta I_b + I_{ko'} = \beta \frac{U_o}{R_1} + I_{ko'} \quad (3)$$

kolektorové napětí

$$U_k = U_o \left(1 - \beta \frac{R_2}{R_1}\right) - R_2 I_{ko'} \quad (4)$$

Dále volíme

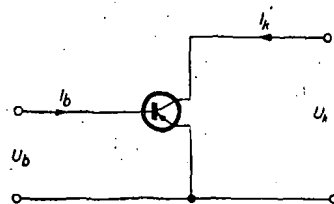
$$U_k = -\frac{U_o}{2} \quad (5)$$

a pracovní odpor  $R_2$  obdržíme ze vztahu

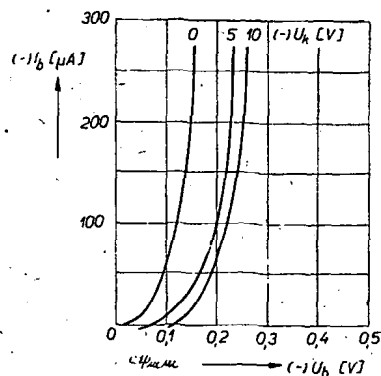
$$R_2 = \frac{U_k}{I_k} \quad (6)$$

Ze vztahu (3) je zřejmé, že pro konstantní  $I_b$  je nastavení kolektorového proudu závislé přímo na  $\beta$ .

Z podrobnějšího rozboru vysvítá, že toto zapojení pro normální provoz (změny napětí baterie, teplota, výměna tranzistorů) nevyhovuje. Odpomoc je možná provedením odporu  $R_1$  jako proměnného, aby bylo možno vždy nastavit potřebný pracovní bod.



Obr. 1.



Obr. 2.

## Nastavení pracovního bodu se stabilizací

Na obr. 5 je nakresleno schéma tranzistorového zesilovače se stabilizovaným pracovním bodem. Napětí báze  $U_b$  bude nyní záviset na nastavení děliče  $R_1 R_2$

$$U_b' = \frac{U_o \frac{R_2}{R_1} - I_b R_2}{1 + \frac{R_2}{R_1}} \quad (7)$$

Jak je patrné ze vstupních charakteristik, je hodnota napětí mezi bází a emitorem asi 0,2 V. Dostáváme tedy pro napětí emitoru vztah

$$U_e = U_b' - 0,2 \text{ V} \quad (8)$$

$$U_e = \frac{U_o \frac{R_2}{R_1} - I_b R_2}{1 + \frac{R_2}{R_1}} - 0,2 \text{ V} \quad (8a)$$

a pro proud

$$I_e = \frac{U_e}{R_3} \quad (9)$$

Kolektorový proud můžeme vypočítat např. z rovnice (1). Upravením obdržíme

$$I_k' = \beta I_b + I_{ko'} \quad (10)$$

Proud  $I_b$  vyjádříme pomocí vztahu

$$I_b = I_e - I_k \quad (11)$$

Dosazením do (10)

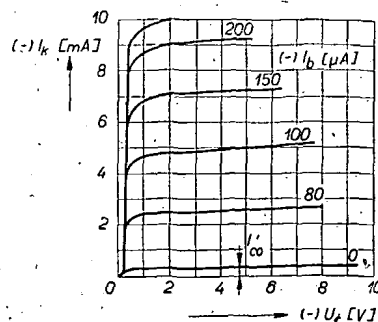
$$I_k = I_{ko'} + \beta (I_e - I_k) \quad (12)$$

a další úpravou obdržíme výsledný vzorec

$$I_k = \frac{\beta}{\beta + 1} I_e + \frac{I_{ko'}}{\beta + 1} \quad (13)$$

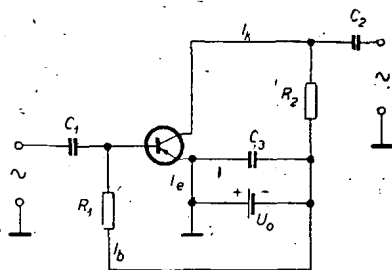
kde  $\beta$  je proudové zesílení. Pro  $\beta \gg 1$  můžeme psát, že

$$\frac{\beta}{\beta + 1} \doteq 1 \text{ a } \frac{I_{ko'}}{\beta + 1} \doteq 0$$



Obr. 3. (Hodnota 80 má být 50.)





Obr. 4.

tedy kolektorový proud je pak prakticky stejný, jako proud emitoru  $I_e$ . Tak v zapojení podle obr. 5 nemá  $\beta$  téměř žádný vliv na  $I_k$ , oproti zapojení podle obr. 4, kde  $I_k$  byl přímo závislý na  $\beta$ .

Proud  $I_p$ , tekoucí děličem  $R_1, R_2$ , musí být větší než  $I_b$ , aby  $U'_b$  zůstalo v rozumných mezích. Musí tedy být

$$\frac{U_0}{R_1 + R_2} > I_b \quad (14)$$

Obvykle volíme  $I_p$  5 ÷ 10 × větší než  $I_b$ .

Další podmínkou pro konstantní proud emitoru je, že musí být určen pouze odporem  $R_3$  a ne vstupním odporem tranzistoru. To je splněno, když napětí emitoru je asi 20 % napětí baterie.

$$U_e = 0,2 U_0 \quad (15)$$

Pro odporovou zátěž volíme

$$U_k = \frac{1}{2} (U_0 - U_e) = 0,4 U_0 \quad (16)$$

a pro induktivní zátěž

$$U_k = U_0 - U_e \quad (17)$$

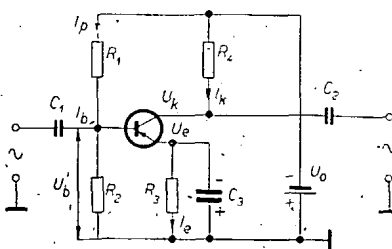
Zatěžovací odpor  $R_4$  dostaneme ze vztahu

$$R_4 = \frac{U_k}{I_k} = 0,4 \frac{U_0}{I_k} \quad (18)$$

Hodnota kondenzátoru  $C_3$  se zhruba určí ze vzorce

$$C_3 = \frac{1}{2 \pi f_d} \cdot \frac{h_{21}}{h_{11}} \text{ [F, Hz, } \Omega] \quad (19)$$

kde  $f_d$  je dolní mezní kmitočet, u kterého nastává zeslabení vlivem záporné zpětné vazby o 3 dB, a  $\frac{h_{21}}{h_{11}}$  jsou parametry tranzistoru. Je nutno podotknout, že kondenzátor zde neblokuje pouze odpor  $R_3$ , ale také dynamický odpor tranzistoru, podobně jako je tomu u elektronky, kde ovšem je tento odpor představován výrazem  $\frac{1}{S}$  a je ve většině případů zanedbatelný. U tranzistorů odpovídá strmosti právě výraz  $\frac{h_{21}}{h_{11}}$ .



Obr. 5.

### Příklad výpočtu

Mějme tranzistor s  $\beta = 45$ . Napětí baterie  $U_0$  je 10 V, proud  $I_k = 5$  mA. Podle (15) je

$$U_e = 0,2 U_0 = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ V}$$

Pro kolektorový proud 5 mA dostaneme pracovní odpor podle (18)

$$R_4 = \frac{0,4 \cdot U_0}{I_k} = \frac{0,4 \cdot 10}{0,005} = 800 \Omega$$

Podle (13) spočteme

$$I_e = I_k \cdot \frac{\beta + 1}{\beta} = 0,005 \frac{46}{45} \approx 5,1 \text{ mA}$$

dále podle (9)

$$R_3 = \frac{U_e}{I_e} = \frac{2}{0,0051} = 392 \Omega \approx 400 \Omega$$

a pomocí (10)

$$I_b = \frac{I_k}{\beta} = \frac{0,0051}{45} = 111 \mu\text{A}$$

Napětí báze  $U_b$  bude podle (8)

$$U_b' = U_e + 0,2 \text{ V} = 2,0 + 0,2 = 2,2 \text{ V}$$

Jako  $I_p$  bude protékat děličem napětí  $R_1 + R_2$  proud [viz (14)] 780  $\mu\text{A}$  ( $= 7 \cdot I_b$ ).

Pro odpor  $R_1$  dostaneme pak hodnotu

$$R_1 = \frac{U_0 - U_b'}{I_p} = 10 \text{ k}\Omega$$

a  $R_2$  spočteme z rovnice

$$R_2 = \frac{U_b'}{I_p - I_b} = 3,3 \text{ k}\Omega$$

Nakonec spočteme  $C_3$ . Tranzistory mají většinou strmost mezi 15–30 mA/V. Vezmeme-li v úvahu např. hodnotu 25 mA/V a  $f_d = 50$  Hz, pak podle (19)

$$C_3 = \frac{1}{2 \pi f_d} \cdot \frac{h_{21}}{h_{11}} = \frac{1}{2 \pi \cdot 50} \cdot 25 \cdot 10^{-3} \approx 70 \mu\text{F}$$

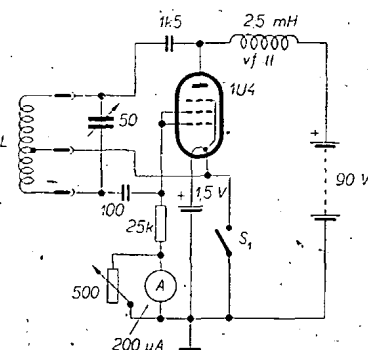
### Závěr

Zde popisovaný způsob kompenzace umožňuje stabilizovat pracovní bod tak, že hodnoty  $I_k$  a  $U_k$  se v rozmezí teplot 20–55 °C prakticky nemění. Bohužel stabilizace není vykoupena pouze zvýšením počtu součástek, ale i zvýšením napájecího napětí a celkový odběr vzroste o proud  $I_p$ , který prochází děličem, složeným z odporů  $R_1$  a  $R_2$ .

\* \* \*

### Miniaturní GDO

V některých případech je žádoucí, aby GDO byl nezávislý na síti. V časopise CQ 8/60 je takový GDO popsán. Jistou potíží při stavbě je, že obě elektrody ladícího kondenzátoru jsou živé, a proto musí být upevněn izolovaně od kostry.



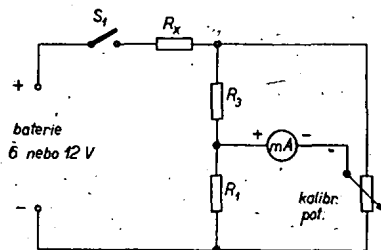
Elektronka má být namontována tak, aby příklady k oscilačnímu obvodu byly co nejkratší, aby se mohlo dosáhnout pokud možno vysokého kmitočtu. Cívky jsou vinuty na válcových kostrách o  $\varnothing$  asi 20 mm, tak, aby vinutí bylo dlouhé 30 mm. V následující tabulce je vinutí pro jednotlivé rozsahy:

kmitočet	závitů	odbočka
1,5–2,6 MHz	115	45
2,5–4,4 MHz	75	30
4,3–7,5 MHz	40	15
7,4–12,7 MHz	21	7
12,5–22,0 MHz	12	4
21,0–38,0 MHz	6 <sup>3/4</sup>	3
36,0–65,0 MHz	3 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>

Proměnným odporem 500  $\Omega$ , paralelně k měřidlu, se nastavuje citlivost. —da

### Indikátor teploty

Pro indikaci teploty motorů a jiných zařízení, kde nezáleží tak na přesném čtení, jako spíše na určení hranice, kde teplota přestává být nevinnou a začíná nebezpečná oblast, stačí zapojení podle obrázku. Odporem  $R_x$  se zhruba nastavuje proud tak, aby miliampérmetr nebyl přetížen. Drátovým potenciometrem  $R_2$  se nastavuje nula a odpor  $R_3$  je termistor, upevněný na hmotě zařízení, jehož teplota má být sledována. Electronics World 5/61 —da



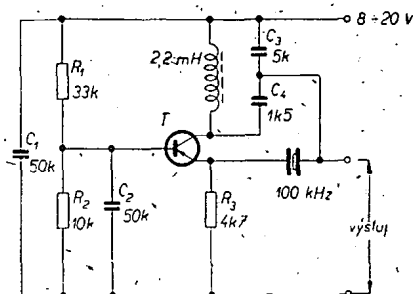
$R_1 = 10 \Omega / 1 \text{ W}$   
 $R_2 = 300 \Omega$  drátový potenciometr  
 $R_3 = 185 \Omega$  termistor  
 $R_x = 68 \Omega / 1 \text{ W}$  pro provoz z 12 V baterie;  
 při provozu ze 6 V baterie  $R_x$  odpadá měřidlo — 1 mA

### Tranzistorový krystalový kalibrátor

Krystal pracuje v zapojení s uzemněnou bází a ve zpětnovazební větvi má zapojen křemenný výbrus v sérii. Toto zapojení má výhodu, že oscilátor nemůže kmitat na nějakém vedlejším kmitočtu krystalu.

CQ 8/60

—da



# AMATÉRSKÝ SOUSÝ KONEKTOR

Jiří Beck, OK1-4465

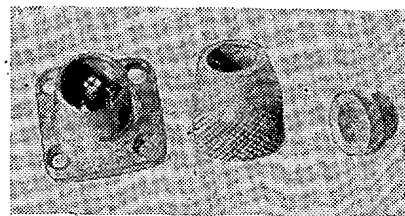
Při stavbě amatérských zařízení máme potíže se sháněním sousých konektorů. Někteří amatéři mají sice možnost opatřit si vzorky, ale v omezeném množství. Obvykle se plášť zkroutí a slouží jako jeden vývod zástrčky, žíla jako druhý. Toto řešení je naprosto nedostatečné, neboť vnáší nerovnoměrnost a tím ztráty do sousého vedení. Proto jsem vyrobil konektor amatérský.

Konektor byl navržen pro silný kabel o impedanci 75 Ω, který je na našem trhu. Plášť kabelu je připájen na vložku (posice 3), která je přitažena k základnímu kusu převlečnou maticí. Vodič kabelu se zasouvá přímo do zdířky. Zdířka je rozříznuta, aby pružením nastal dokonalý kontakt. Pro spojovací závit jsem použil jemného metrického závitu

Základní kus (posice 1) je vyroben z měděné kulatiny o  $\varnothing$  32 mm. Nejprve osoustružíme  $\varnothing$  14 mm a v délce 12 mm a provedeme závit pro závit. Vyřízneme závit M14 x 1 a vyvrtáme díru o  $\varnothing$  7 mm. Do hloubky 12 mm zvětšíme nožem nebo záhlubníkem otvor na  $\varnothing$  11 mm. Po upíchnutí opracujeme základnu 24 x 24 mm, vyvrtáme otvory o  $\varnothing$  3,2 mm a záhlubníkem 90° srazíme hrany o 1,2 mm.

Přesuvná matice (posice 2) je vysoustružena z měděné kulatiny  $\varnothing$  18 mm. V délce 18 mm osoustružíme na  $\varnothing$  17 mm a povrch ovroubkujeme. Vrtákem  $\varnothing$  9,5 mm vyvrtáme díru, nožem zvětšíme na  $\varnothing$  12,9 mm, zapíchne a vyřízneme závit M14 x 1. Srazíme hranu, upíchneme a osoustružíme kužel.

Vložka (posice 3) je vysoustružena z měděné kulatiny o  $\varnothing$  14 mm. Nejprve přesoustružíme na  $\varnothing$  12,6 mm. V délce 7 mm osadíme na  $\varnothing$  9,2 mm, vyvrtáme díru  $\varnothing$  7,2 mm a upíchneme. Zub opracujeme na fréze.



Zdířka (posice 4) je zhotovena z tvrdé mosazi  $\varnothing$  4 mm. V délce 14 mm osoustružíme na  $\varnothing$  2 mm a vyřízneme závit M2. Po přetočení  $\varnothing$  3,15 mm upíchneme a vyvrtáme díru o  $\varnothing$  1 mm. Rozříznutí uděláme kotoučovou frézou 0,5 mm.

Isolátor (posice 5) je zhotoven z trolitu.

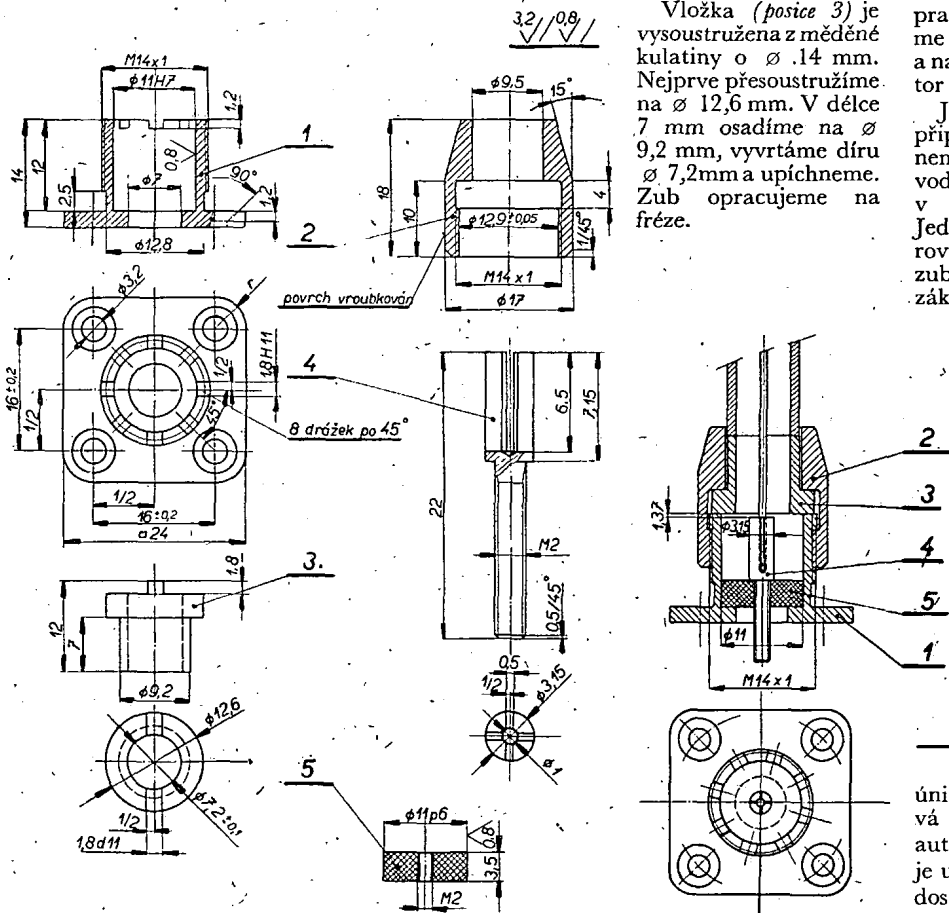
Všechny kovové součástky konektoru jsou stříbřeny. Při stříbření ve starém ustalovací získáme slabou šedivou vrstvu. Dokonalé vrstvy dosáhneme použitím stříbrných kyanidových lázní – viz pramen [2]. Po postříbření našroubujeme zdířku do trolitulového kotoučku a narazíme do základního kusu, a konektor je hotov.

Jak již bylo uvedeno, je plášť kabelu připájen na vložku. Konec kabelu ořízneme tak, aby vyčníval pouze vnitřní vodič v délce 8 mm. Po oříznutí pláště v délce 15 mm nasuneme vložku. Jednotlivé pramenky pletiva rozehneme rovnoměrně tak, abychom nepřekryli zub na vložce, který bude zapadat do základního kusu. Po připájení ostříháme

presahující drátky, opílujeme přebytečný cín a vnitřní vodič necháme vyčnívat 6 mm.

Konektor je přišroubován k panelu 4 šrouby M3 se zapuštěnou hlavou. Při pájení na zdířku se musíme vyvarovat přílišného ohřátí, aby se trolitul teplem nedeformoval. Konektory používáme v zařízeních na VKV v kolektivce OK1KAZ a dobře se osvědčily.

Literatura: [1] Amatérská radio-technika II. díl, str. 101.  
[2] Amatérské radio 6/59,



M14 x 1. Vnitřní průměr vedení byl zvolen 11 mm. Vnější průměr zdířky (pos. 4) je počítán podle rovnice:

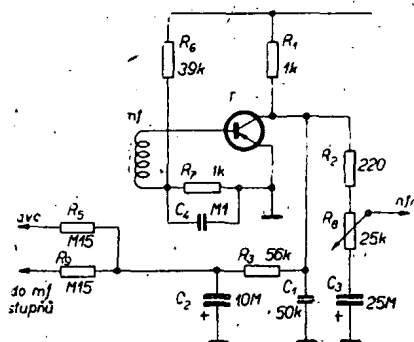
$$Z_0 = 138 \log \frac{D}{d} \cdot \frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$$

Isolátorem mezi zdířkou a základním kusem je trolitulový kotouček, který je do základního kusu narážen. V místě izolantu je nutné zmenšit průměr vnitřního vodiče, aby nenastala změna impedance. Použil jsem závit M2, který zároveň slouží pro upevnění zdířky v izolátoru.

Při spojování sousého vedení stejné impedance, ale různých průměrů (kabel a konektor) je nutno vykompenzovat kapacitu, která vzniká přechodem. Proto je zdířka o 1,37 mm níže než rovina ústí konektoru. Na ústí konektoru jsou vyfrézovány zářezy, do kterých zapadne zub na vložce, aby při došroubování matice nebyl kroucen kabel [1].

## Tranzistorový detektor s AVC

Hodí se pro komunikační přijímače, kde se vyžaduje značné vyrovnávání zisku, aby se odstranil vliv hlubokého



úniku. Detektor pracuje ve třídě B a dává zisk asi 10 dB, jakož i napětí pro automatické vyrovnávání zisku. Emitor je uzemněný a za nepřítomnosti signálu dostává báze slabě záporné předpětí, takže dioda emitor-báze právě začíná vést. Proto projdou záporné půlvlny a výsledný kolektorový proud pro filtraci kondenzátorem  $C_1$  dává nf signál na zatěžovacím odporu kolektoru 1 kΩ. Stoupne-li signál, napětí na kolektoru klesne a tím se zmenší předpětí pro mezifrekvenční stupně. Do série se zatěžovacím odporem kolektoru je možno zapojit ručkové měřidlo s rozsahem 1 mA, čímž získáme indikaci síly signálu, neboť kolektorový proud stoupá se silou přicházejícího signálu.

VĚNUJTE ZVÝŠENOU PÉČI  
MLADÝM AMATÉRŮM

# VÝPOČET SDĚLOVACÍCH TRANSFORMÁTORŮ

Inž. Ladislav Konečný

Sdělovací transformátor je na první pohled velmi jednoduchý a nenáročný konstrukční prvek. Špatně navržený transformátor může však být v mnoha případech příčinou nesprávné činnosti jinak dobře navrženého i provedeného zařízení. Ke správnému výpočtu je zapotřebí určitých teoretických znalostí a vhodného početního postupu. Vzhledem k rozsáhlosti celého problému bude článek otištěn ve třech číslech.

## Zkreslení sdělovacích transformátorů

Na rozdíl od transformátorů síťových musí sdělovací transformátory přenášet obvykle velmi široká kmitočtová pásma, aniž by při tom způsobovaly nepřijatelná zkreslení. Nejdůležitější druhy těchto zkreslení jsou: útlumové, nelineární a fázové.

**Útlumové zkreslení** přenášeného kmitočtového pásma vzniká tehdy, jestliže poměr napětí nebo proudů jednotlivých kmitočtů do transformátoru vstupujících a z něj vystupujících není v celém kmitočtovém pásmu konstantní. V důsledku tohoto zkreslení dochází obvykle k nežádoucímu zúžení přenášeného kmitočtového pásma. Starším amatérům byl tento jev velmi dobře znám u radiových přijímačů s triodami, u nichž se za účelem co největšího zesílení zhusta používalo mřížkových transformátorů, často k danému účelu zcela nevhodných.

**Nelineární zkreslení** je charakterizováno tím, že na výstupu transformátoru se vyskytují proudy úplně nových kmitočtů, které na vstupní svorky nebyly vůbec přivedeny. Přivedeme-li na vstup pouze jeden kmitočet, můžeme na výstupních svorkách vedle tohoto zjistit i jeho celistvé násobky, t. zv. harmonické. Mluvíme o harmonickém zkreslení. Přivedeme-li na vstup dva a více kmitočtů, dostaneme na výstupu vedle harmonických také různé kombinace součtů a rozdílů jednotlivých kmitočtů i jejich harmonických, mluvíme o zkreslení intermodulačním. K oběma druhům nelineárního zkreslení dochází zejména tehdy, jsou-li jádra transformátorů sycena velkými magnetizačními proudy. Přicházejí proto v úvahu zejména u transformátorů výstupních, zvláště, jsou-li tyto předmagnetovány ss proudem. Snížení nelineárního zkreslení lze dosáhnout použitím většího typu jádra se vzduchovou mezerou a případným odstraněním stejnosměrné předmagnetizace. Teoretický výpočet obou druhů nelineárního zkreslení předpokládá znalost křivek  $\mu = f(H)$ , jež zpravidla nemáme k dispozici a jejichž měření je značně zdlouhavé, takže pro jednotlivý výrobek nepřichází v úvahu. Je-li znalost nelineárního zkreslení nutná, je lépe provést jeho měření až na hotovém transformátoru.

**Fázové zkreslení** je způsobeno tím, že fázový rozdíl mezi vstupními a výstupními napětími nebo proudy není v celém přenášeném kmitočtovém pásmu konstantní. Kromě některých speciál-

ních zařízení, zejména měřicích, se jím však netřeba zabývat, neboť lidské ucho na fázové zkreslení nereaguje.

## Charakteristické veličiny transformátorů

Vedle převodu, o kterém je pojednáno zvláště, jsou přenosové vlastnosti každého sdělovacího transformátoru určovány především jeho primární a rozptylovou indukčností, kapacitami vinutí a ztrátami ve vinutí a v jádře.

**Primární indukčnost** je indukčnost transformátoru, naměřená na jeho primárním vinutí v nezátíženém stavu. Matematicky ji můžeme stanovit ze vztahu  $L = N^2/R_m$ , kde  $N$  je počet primárních závitů a  $R_m$  magnetický odpor jádra. Rovnici upravujeme zpravidla na tvar:

$$L = A_L N^2 \quad [H] \quad (1)$$

kde  $A_L = 1/R_m$  je tak zvaná indukční konstanta jádra uvažovaného transformátoru. Tato konstanta bývá pro normalizované svazky plechů a příslušné magnetické materiály uváděna v tabulkách. Magnetický odpor jádra a tím i konstanta  $A_L$  jsou však velmi závislé na intenzitě střídavého magnetického pole, stejnosměrné předmagnetizaci a vzduchové mezeře. Ve většině případů vyskytujících se v amatérské praxi, kde se často používá materiálů neznámého složení, je lépe si tuto konstantu zjistit měřením. Postup je následující:

Na jádro, ze kterého chceme vyrobit transformátor, navineme přesně odpovídající počet závitů  $N$ . Za běžné vyhovující je možno považovat 100 závitů. Plechy jádra musíme přitom poskládat tak, jak má být proveden hotový transformátor, tj. se vzduchovou mezerou nebo bez ní. Mostem pro měření indukčnosti změříme pak indukčnost navinutých zkušebních závitů. Tím známe v rovnici (1) dvě veličiny, takže třetí můžeme vypočítat ze vztahu:

$$A_L = \frac{L}{N^2} \quad (2)$$

Má-li některým vinutím navrhovaného transformátoru protékat také proud stejnosměrný, je nutné zkušební měření provést na mostu, umožňujícím stejnosměrnou předmagnetizaci. Při tom je třeba, aby součin zkušebnímu počtu závitů  $N$  a zkušebnímu předmagnetizujícího proudu  $I_{ss}$ , tj. ampéřzávitů ss předmagnetizace, byly stejné jak při zkušebním měření, tak i později na hotovém transformátoru. Při zkušebním měření však ještě neznáme počet závitů navrhovaného transformátoru a proto je výhodné, jestliže indukční konstanta  $A_L$  je na stejnosměrné předmagnetizaci co nejméně závislá. Dosáhneme toho použitím většího typu jádra se vzduchovou mezerou.

Nemáme-li k dispozici most umožňující měření indukčnosti při stejnosměrné předmagnetizaci, lze použít i normálního mostu, zapojení je však nutné provést podle obr. 1. Vinutí I o přesně známém počtu zkušebních závitů  $N_1$  slouží ke zjištění indukční konstanty  $A_L$ , jak bylo výše uvedeno. Vinutí II, jehož počet závitů  $N_2$  je rovněž přesně znám, slouží k vytvoření zkušební ss předmagnetizace jádra. S ohledem na správné měření indukčnosti na vinutí I (nezatížený transformátor!) musí být vinutí II

napájeno ze stejnosměrného zdroje přes tlumivku  $T_l$ , mající indukčnost alespoň několik henry (pozor na ss předmagnetizaci tlumivky). Čím je indukčnost této tlumivky větší, tím jsou výsledky měření přesnější. Miliampérmetr s reostatem slouží ke správnému nastavení požadovaných zkušebních ampéřzávitů  $I_{ss} \cdot N_2$ .

Při návrhu každého sdělovacího transformátoru musí být nejdříve výpočtem stanovena minimální hodnota jeho primární indukčnosti  $L_{1min}$ , jak bude v dalším článku podrobněji zdůvodněno. Z její velikosti a měřením zjištěné konstanty  $A_L$  použitého jádra za daných pracovních podmínek pak vypočteme hledaný počet primárních závitů ze vztahu:

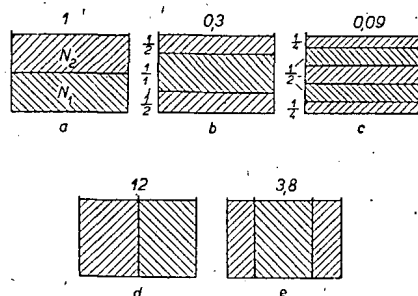
$$N_1 \geq \sqrt{\frac{L_{1min}}{A_L}} \quad (3)$$

**Rozptylová indukčnost** je dána částí celkového magnetického toku, která se nepodílí na vzájemné vazbě mezi primárním a sekundárním vinutím. Její velikost nezávisí na magnetických vlastnostech jádra (tudíž ani na předmagnetizaci), nýbrž pouze na vzájemném prostorovém uspořádání primárního a sekundárního vinutí. Lze ji tedy zjistit až na hotovém transformátoru. Měří se stejně jako primární indukčnost, avšak při sekundárním vinutí spojeném nakrátko. Přesnějšího výsledku dosáhneme při použití vyššího kmitočtu. Primární indukčnost měříme totiž nejčastěji při kmitočtu 1000 Hz, zatím co měření rozptylové indukčnosti je obvykle výhodnější provádět při kmitočtu 10 kHz.

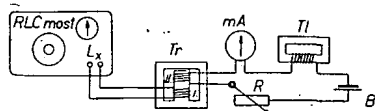
Pro výpočet rozptylové indukčnosti lze ve většině případů použít jednoduchého vztahu:

$$L_s = \sigma \cdot L_1 \quad [H] \quad (4)$$

kde  $L_s$  je hledaná rozptylová indukčnost,  $\sigma$  je činitel rozptylu a  $L_1$  je primární indukčnost navrhovaného transformátoru. Pro normální válcové vinutí, uložené ve dvou vrstvách podle obr. 2a, bývá činitel rozptylu v mezích 0,005 až 0,02, tj. 0,5 až 2 %. Rozdělením vinutí do několika sousedních vrstev můžeme rozptylovou indukčnost snížit, rozdělením do příčných sekcí se naopak zvyšuje. Příklady různého uspořádání vinutí a jeho vlivu na rozptylovou indukčnost jsou uvedeny na obr. 2. Čísla 1; 0,3; 0,09; 12 a 3,8, poznamenaná u jednotlivých obrázků, jsou vztahné hodnoty k činiteli rozptylu  $\sigma$  při normálním provedení podle obr. 2a. Je-li podle tohoto obrázku činitel rozptylu  $\sigma = 0,01$ , pak při provedení vinutí podle obr. 2b bude  $\sigma' = 0,3$ ,  $\sigma = 0,3 \cdot 0,01 = 0,003$ , tj. 0,3 %. V případě, že je žádoucí, aby činitel rozptylu byl ještě menší než dává provedení podle obr. 2c, vineme transformátory na toroidní jádra, u nichž je činitel rozptylu ještě asi o jeden řád nižší.



Obr. 2. Vliv uspořádání vinutí na rozptylovou indukčnost transformátoru



Obr. 1. Měření indukčnosti transformátoru se stejnosměrnou předmagnetizací.

Kapacita vinutí je dána rovněž druhem a uspořádáním vinutí. Záleží na síle a izolaci použitého drátu a na počtu navinutých vrstev. Měření kapacit vinutí je obtížnější než měření primární a rozptylové indukčnosti a proto se zpravidla neprovádí, nýbrž měříme přímo přenosové vlastnosti hotového transformátoru. U běžně používaných typů sdělovacích transformátorů se vlastní kapacity vinutí pohybují v mezích asi od 20 až do 200 pF. Rozdělením vinutí do komor podle obr. 3 lze kapacity opět snížit. Koeficienty 1, 1/4, 1/9 jsou opět vztažné hodnoty k základnímu provedení podle obr. 3a.

Pro výslednou kapacitu na vstupních svorkách transformátoru platí:

$$\left. \begin{aligned} C_v &= C_{v1} + \frac{C_{v2}}{n^2} \text{ pro } n = N_1 : N_2 \\ \text{nebo} \\ C_v &= C_{v1} + n^2 C_{v2} \text{ pro } n = N_2 : N_1 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

kde  $C_v$  je celá vstupní kapacita transformátoru,  $C_{v1}$  a  $C_{v2}$  jsou kapacity primárního a sekundárního vinutí a  $n$  je převod transformátoru. Za předpokladu, že plocha příčného řezu primárního i sekundárního vinutí je přibližně stejná a stejná je i jejich izolace, platí  $C_{v1} \approx C_{v2}$ , bez ohledu na sílu drátu, z kterého jsou obě vinutí navinuta. V tomto případě můžeme rovnici 5 zjednodušit na:

$$\left. \begin{aligned} C_v &= C_{v1} \left( 1 + \frac{1}{n^2} \right) \text{ pro } n = N_1 : N_2 \\ \text{nebo} \\ C_v &= C_{v2} (1 + n^2) \text{ pro } n = N_2 : N_1 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

U transformátorů s převodem  $n > 3$  možno pak vzorce (6) dále zjednodušit na:

$$\left. \begin{aligned} C_v &= C_{v1} \text{ pro } n = N_1 : N_2 \\ \text{nebo} \\ C_v &= n^2 C_{v2} \text{ pro } n = N_2 : N_1 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

neboť už pro  $n = 3$  je  $n^2 = 9 \gg 1$ .

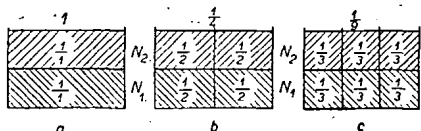
Ztráty ve vinutí se v podstatě skládají ze dvou složek – ze ztrát na ohmických odporech a ze ztrát vířivými proudy. Protože vliv ztrát vířivými proudy, způsobující vytlačování proudu k povrchu vodiče, neboli tzv. povrchový jev (skin-effekt) se projevuje více u vodičů silných a při vysokých kmitočtech, lze jejich vliv při návrhu většiny sdělovacích transformátorů zanedbat. Pro výpočet ztrát ve vinutí jsou tedy rozhodující jejich ohmické odpory, které můžeme vypočítat podle rovnice:

$$r_v = \rho \cdot \frac{4 N l_s}{\pi \cdot d^2} \quad (8)$$

kde  $r_v$  je hledaný odpor vinutí v ohmech,  $\rho$  je měrný odpor použitého vodiče v ohmech na 1 m délky při průřezu 1 mm<sup>2</sup> (pro měď 0,0175  $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m),  $N$  je počet závitů,  $l_s$  je střední délka jednoho závitu v metrech a  $d$  je průměr použitého drátu v mm.

Ztráty v jádře se skládají ze dvou složek – ztrát hysterezních a ztrát vířivými proudy.

Ztráty hysterezní vznikají vlivem neustálého přemagnetování jádra a jejich velikost je závislá na ploše hysterezní

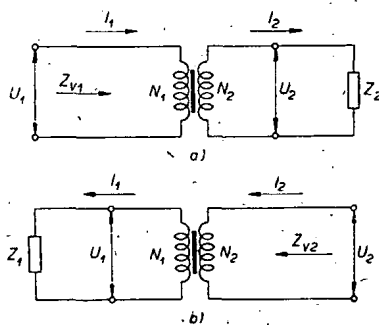


Obr. 3. Komorová úprava vinutí transformátoru snižující vlastní kapacity.

smyčky. Je proto třeba používat materiálů magneticky měkkých, které mají plochu hysterezní smyčky co nejmenší.

Ztráty vířivými proudy vznikají v jádře indukci el. proudů ze střídavého magn. pole. Jejich snížení lze dosáhnout použitím magn. materiálů s velkým specifickým el. odporem a sestavováním jader z plechů, navzájem od sebe izolovaných smaltem nebo papírem. Pro zvýšení tohoto odporu se do čistého železa přidává asi 3 až 4 % křemíku.

Při výběru vhodného jádra pro navrhovaný sdělovací transformátor je třeba dosáhnout toho, aby vliv ztrát na celkovou činnost transformátoru, především v oblasti nejvyšších přenášených kmitočtů, byl pokud možno zanedbatelný. Pro běžnou praxi platí, že transformátory s jádrem z křemíkového železa tloušťky 0,35 mm lze použít do několika kHz (nf obvody), při tloušťce 0,1 mm asi do 20 až 30 kHz. Pro oblast vyšších kmitočtů je obvykle nutné použít speciálních magn. materiálů, jako například permalloye, mumetalu, alsiferu, které mohou přenášet proudy o kmitočtech až několik stovek kHz.



Obr. 4. Stanovení vstupní impedance zátěžného ideálního transformátoru.

Rozšíření přenášeného kmitočtového pásma do vyšších kmitočtových oblastí při daném magn. materiálu lze dosáhnout použitím jádra se vzduchovou mezerou, čímž se současně snižuje i nelineární zkreslení. Proto u transformátorů, na něž jsou kladeny přísné požadavky, používáme vždy jader se vzduchovou mezerou. V případě, že je jádro stejnosměrně předmagnetováno, je použití jádra se vzduchovou mezerou nezbytné.

#### Ideální transformátor a jeho převod

Ideální je takový sdělovací transformátor, který přenáší el. výkon ze vstupních na výstupní svorky od nejnižších až po nejvyšší kmitočty úplně beze ztrát. To je možné jen za předpokladu, že transformátor má nulové ztráty ve vinutí i v jádře, nulovou rozptylovou indukčnost a kapacitu vinutí a nekonečně velkou primární indukčnost.

Z matematického hlediska platí pro ideální transformátor vztah:

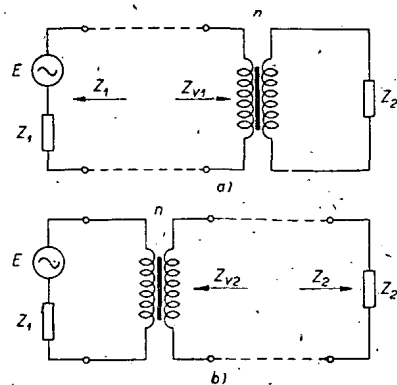
$$P_1 = P_2 \quad (9)$$

kde  $P_1$  je výkon, přiváděný na svorky primární a  $P_2$  je výkon, odebraný ze svorek sekundárních. Pomocí odpovídajících napětí a proudů lze (9) upravit na:

$$P_1 = U_1 I_1 = P_2 = U_2 I_2 \quad (10)$$

U ideálního transformátoru jsou však svorková napětí také přímo úměrná odpovídajícím počtům závitů, neboť přenos se děje bezztrátově. Podle toho úpravou (10) dostaneme:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} = n \quad (11)$$



Obr. 5. Impedanční přizpůsobení zdroje s vnitřní impedancí  $Z_1$  k impedanci zátěže  $Z_2$ .

Zatížíme-li sekundární svorky ideálního transformátoru zátěží podle obr. 4a, bude pro jeho vstupní impedanci platit:

$$Z_{v1} = \frac{U_1}{I_1} \quad (12)$$

Vyjádříme-li si nyní z (11)  $U_1 = n \cdot U_2$  a  $I_1 = (1/n) I_2$  a dosadíme-li tyto vztahy do (12), dostaneme:

$$Z_{v1} = \frac{U_1}{I_1} = \frac{n \cdot U_2}{\frac{I_2}{n}} = n^2 \cdot \frac{U_2}{I_2} \quad (13)$$

Protože však poměr  $U_2/I_2 = Z_2$ , můžeme si (13) upravit na:

$$Z_{v1} = n^2 \cdot Z_2 \quad (14)$$

Kdybychom nyní zátěž transformátoru přemístili na stranu svorek primárních, jak je to nakresleno na obr. 4b, odvodili bychom úplně analogickým postupem, že vstupní impedance se strany svorek sekundárních je:

$$Z_{v2} = \frac{Z_1}{n^2} \quad (15)$$

Z uvedených rovnic (14) a (15) vyplývá, že ideální transformátor převádí impedanci připojenou na svorky sekundární se čtvercem převodu na stranu svorek primárních a impedanci připojenou na svorky primární s převratnou hodnotou čtverce převodu na stranu svorek sekundárních. Tato vlastnost transformátorů, blíží-li se svými přenosovými vlastnostmi transformátoru ideálnímu, umožňuje bezztrátové impedanční přizpůsobení zdroje k zátěži a naopak. Zapojení je nakresleno na obr. 5, z něhož je zřejmé, že musí být při tom splněny podmínky:

$$Z_{v1} = Z_1 \text{ a } Z_{v2} = Z_2 \quad (16)$$

Srovnáním (14), (15) a (16) snadno zjistíme, že hledaný převod transformátoru s ohledem na impedanční přizpůsobení musí být:

$$n = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} \quad (17)$$

U mnohých sdělovacích zařízení však s dostatečnou přesností platí, že vnitřní impedance zdroje i impedance zátěže jsou téměř čistě ohmického charakteru. V těchto případech lze (17) zjednodušit na:

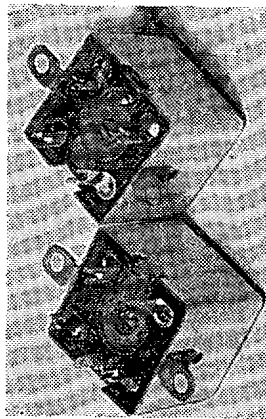
$$n = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad (18)$$

Všechny výše uvedené vztahy platí pro  $n = N_1 : N_2$ . Někdy je však výhodnější stanovit převod  $n = N_2 : N_1$ , tj. jako poměr počtu sekundárních závitů k počtu závitů primárních. Tím se ovšem rovnice (17) a (18) změní na:

$$n = \sqrt{\frac{Z_2}{Z_1}}, \text{ resp. } n = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} \quad (\text{Pokračování.})$$



na ladicím vinutí a s vazebním vinutím, izolovaným od ladicího. Vyhledáním vhodných vývodů na ladicím vinutí můžeme nastavit tři různé zatěžovací odpory pro kolektor mf tranzistoru. Při uzemnění odbočky můžeme volný konec ladi-



cího vinutí použít k neutralizaci, jinak neutralizaci vedeme, pokud je nutná, až z vazebního vinutí. Počet vazebních závitů je určen číslem v názvu mf transformátoru (podle typu 7, 11 nebo 20 závitů) a slouží k přizpůsobení vstupního odporu tranzistoru nebo odporu detekční diody k obvodu. Pro tranzistor 153NU70 a větší kolektorové poudy použijeme typ MF-TR 7, pro typ 155NU70, 0C45 atd. a malé kolektorové proudy (okolo 0,5 mA) použijeme typ MF-TR 11. V prvním případě zapojíme

z ladicího vinutí část se 61 závitěm, v druhém můžeme zapojit ladicí vinutí celé, čímž zvýšíme zesílení stupně. MF-TR 20 je vhodný pro poslední stupeň a detekční diodu.

MF transformátor se upevňuje buď přišroubováním krytu dvěma šroubky M3, nebo pomocnými šroubky. Šroubky nikdy nesmějí zasahovat do prostoru uvnitř krytu, neboť se tím podstatně zhoršuje jakost obvodu!

**Závitů ladicích (v kab. 20 x 0,05):**  
61 + odbočka + 25, tj. 86 závitů

**Závitů vazebních (drát ø 0,08):**  
MF-TR 7: 7 závitů, zelená tečka

MF-TR 11: 11 závitů, červená tečka

MF-TR 20: 20 závitů, modrá tečka

**Ladicí kapacita TC-281 1k/c** 1000 pF

**Činitel jakosti nezatíženého**

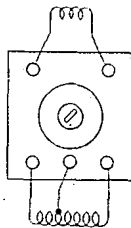
**obvodu Q** cca 140

**střední indukčnost cívky** 110 µH

**střední kmitočet** 468—475 kHz

**doladitelnost** ± 4 %

**Zapojení vývodů:**



V roce 1961 přijdou do prodeje nové druhy výrobků družstva Jiskra v Pardubicích. Jde o toužebně očekávané výstupní a budicí transformátory pro koncové stupně, sice ne zcela miniaturní, ale přesto daleko menších rozměrů, než jsme byli dosud zvyklí. Další novinkou jsou navinuté ferritové antény a hlavní miniaturní a subminiaturní mezifrekvenční transformátory pro tranzistorové mf zesilovače. Abychom usnadnili amatérům orientaci, otiskujeme stručné vlastnosti jednotlivých typů. Od družstva Jiskra jsme pak získali příslib, že napříště budou amatéry informovat o připravované výrobě s předstihem, aby se dalo s novými součástkami počítat již při sestavování plánů konstrukční činnosti.

#### Budicí transformátorek BT38

BT38 slouží k získávání symetrického budicího napětí pro buzení dvojčinných koncových stupňů s tranzistory v třídě B.

Ve spojení s výstupním transformátorem VT38 a dvěma tranzistory s dovolenou kolektorovou ztrátou 50 mW slouží ke stavbě výkonných tranzistorových koncových stupňů. Při napájecím napětí 8,2 V lze dosáhnout výstupního výkonu 120 mW, který ve spojení s citlivým reproduktorem umožňuje velmi hlasitý poslech. Kmitočtová charakteristika uspokojí i nejnáročnější konstrukteři kabelkových přijímačů. Nejvýhodnější lze BT38 použít pro dvojice tranzistorů 2—3NU70, 102—104NU70. Bez úprav lze jej použít i pro výkonnější tranzistory typů 101—104NU71, 0C72, 0C76 atd. (s úměrně větším výkonem).

**převod**  $3: (1+1)$

**vinutí primární** 3000 záv. ø 0,08 CuL — 500 Ω

**vinutí sekundární**

2 x 1000 záv. ø 0,08 CuL — 2 x 210 Ω

**rozměry** výška 37 mm, šířka (bez očík) 3,4 mm.

**hloubka** 24 mm rozteč upevňovacích děr ø 3,2 mm

**váha** cca 65 g

**výrobky při pohledu zepředu (zleva):**

I. začátek primární (kolektor budiče)

II. začátek sekundární (jedna báze)

III. střed sekund. (odporový dělič koncového stupně)

IV. konec sekundární (druhá báze)

**Konec primární (k připojení na zdrojové napětí) je vyveden druhým čelem cívky.**

#### Budicí transformátorek BT39

BT39 slouží k získávání symetrického budicího napětí pro buzení dvojčinných koncových stupňů s tranzistory ve třídě B.

Ve spojení s výstupním transformátorem VT39 a dvěma tranzistory typu 101, 102, 103, 104NU71 nebo 0C72, 0C76 apod. slouží ke stavbě výkonných tranzistorových koncových stupňů. Od BT38 se odlišuje hlavně tím, že má dvě oddělené sekundární vinutí. K upevňovací spone transformátoru je bodově přivařen jeden držák tranzistoru jako chladicí křídélko.

**vinutí primární** 1500 záv. ø 0,08 CuL — 260 Ω

**vinutí sekundární**

2 x 950 záv. ø 0,125 CuL — 2 x 90 Ω

**rozměry:** výška 37 mm, šířka (bez očík)

34 mm, hloubka 24 mm, rozteč upevňovacích

děr ø 3,2 mm

**váha** cca 65 g

**výrobky:** primár kablikem sekundár na očka

#### Výstupní transformátorek VT35

VT35 slouží k přizpůsobení odporu kmitačky miniaturního reproduktoru TESLA RO 031 (nebo jiného s odporem 10 Ω) optimálnímu zatěžovacímu odporu malých bateriových koncových elektronek. Zvláště vhodný je pro miniaturní elektronky typu 1L33, 1L34, DL91, DL92, 1S4(T), 3A4(T), 3S4(T), cv.

i 3L3, 1DL93 atd. Ve spojení s reproduktorem RO 031 je určen pro stavbu přenosných přijímačů.  
**impedance reproduktoru** 10  $\Omega$   
**impedance primární** 8 k  $\Omega$   
**vnitřní primární** 2800  $\Omega$  z.d.  $\varnothing$  0,08 CuL  
**odpor primární** 500  $\Omega$   
**vnitřní sekundární** 100  $\Omega$  z.d.  $\varnothing$  0,4 CuL  
**odpor sekundární** 1,1  $\Omega$   
**rozměry**: výška 37, hloubka 24, šířka (bez oček) 34 mm rozteč upevn. dír  $\varnothing$  3,2 mm až 43 mm  
**váha** cca 65 g  
**knihčkový rozsah** ( $-3$  dB) 180 Hz  $\div$   $\div$   $>15$  kHz  
**počet vývodů při pohledu zpredu (zleva)**:  $z_p$  (anoda),  $k_p$  (+),  $z_s$ ,  $k_s$

## Výstupní transformátor VT36

VT36 slouží k přizpůsobení odporu kmitačky miniaturního reproduktoru TESLA RO 031 (nebo jiného s odporem 10  $\Omega$ ) optimálnímu zatěžovacímu odporu tranzistorové kolektorovou ztrátou 50 mW, napájených napětím 3-6 V. Zvláště vhodné je pro tranzistory typu 2-3NU70, 102-104NU70, ale i 105-106NU70, 0C70-71, 152-154NU70 atd.  
**impedance primární** 300  $\Omega$   
**impedance reproduktoru** 10  $\Omega$   
**vnitřní primární** 525  $\Omega$  z.  $\varnothing$  0,19 CuL 17  $\Omega$   
**vnitřní sekundární** 100  $\Omega$  z.  $\varnothing$  0,4 CuL 1  $\Omega$   
**rozměry**: výška 36, hloubka 24, šířka (bez oček) 34 mm  
**rozteč upevn. dír**  $\varnothing$  3,2 mm  
**váha** cca 65 g  
**počet vývodů při pohledu (zleva) zpredu**:  $z_p$  (kolektor),  $k_p$ ,  $z_s$ ,  $k_s$   
**Doporučené pracovní podmínky pro tranzistor** 50 mW:  
 $U_{bat} = 4,5$  V,  $I_k = 12$  mA,  
 $N = 15$  mW.

## Výstupní transformátor VT37

VT37 slouží k přizpůsobení odporu běžných reproduktorů (4-5  $\Omega$ ) optimálnímu zatěžovacímu odporu tranzis-

torů s kolektorovou ztrátou 50 mW, napájených napětím 3-6 V. Zvláště vhodný je pro tranzistory typu 2-3NU70, 102-104NU70, ale i 105-106NU70, 0C70-71, 152-154NU70 atd.  
**impedance primární** 300  $\Omega$   
**impedance reproduktoru** 4  $\Omega$   
**vnitřní primární** 525  $\Omega$  z.  $\varnothing$  0,19 CuL 17  $\Omega$   
**vnitřní sekundární** 64  $\Omega$  z.  $\varnothing$  0,5 CuL 0,4  $\Omega$   
**rozměry**: výška 37, hloubka 24, šířka (bez oček) 34 mm  
**rozteč upevn. dír**  $\varnothing$  3,2 mm  
**váha** cca 65 g  
**počet vývodů při pohledu zpredu (zleva)**:  $z_p$  (kolektor),  $k_p$ ,  $z_s$ ,  $k_s$   
**Doporučené pracovní podmínky pro tranzistor** 50 mW:  $U_{bat} = 4,5$  V,  $I_k = 12$  mA,  $N = 15$  mW.

## Výstupní transformátor VT38

VT38 je výstupní transformátor, určený pro koncové stupně s tranzistory o kolektorové ztrátě 50 mW, jako např. 2-3NU70, 102-104NU70, event. i 105-107NU70, 0C70-71 atd.  
**Při napájecím napětí 8,2 V lze dosáhnout výstupního výkonu cca 120 mW s účinností nad 60 %. Při napětí zdroje 6 V lze konstruovat úsporný koncový dvojitý stupeň s výkonem okolo 50 mW. Sekundární vinutí je přizpůsobeno pro reproduktory s impedancí 4-5  $\Omega$ . Doporučujeme použít citlivé typy s magnetem AlNiCo.**  
**Vhodný budicí transformátor je** BT38.

**BT38**  
**převod** (6,4+6,4) : 1  
**vnitřní primární** 2  $\times$  410  $\Omega$  z.d.  $\varnothing$  0,19 CuL 2  $\times$  15  $\Omega$   
**vnitřní sekundární** 64  $\Omega$  z.d.  $\varnothing$  0,5 CuL - 0,4  $\Omega$   
**rozměry**: výška 37, šířka (bez oček) 34, hloubka 24 mm  
**rozteč upevňovacích dír**  $\varnothing$  3,2 mm - 43 mm  
**váha** cca 65 g  
**počet vývodů při pohledu zpredu (zleva)**: 1. začátek primární (jeden kolektor)

II. střed primární (k připojení na zdrojové napětí)  
 III. konec primární (druhý kolektor)  
 IV. volné oko - opěrný bod  
 Sekundár je upevnen druhým členem cívk.

## Výstupní transformátor VT39

VT39 je výstupní transformátor, určený pro koncové stupně s tranzistory typu 101, 102, 103, 104NU71 nebo 0C72, 0C76 apod. Při napájecím napětí 6 V je možno dosáhnout výkonu max. 400 mW. Sekundární vinutí je přizpůsobeno pro reproduktory s impedancí 4-5  $\Omega$ .  
**Vhodný budicí transformátor je** BT39.

**K upevňovací spone transformátoru je vhodné přivárat jeden držák tranzistoru jako chladicí křídélko, takže oba tranzistory mají oddělené chlazení (jeden na VT, jeden na BT).**

**vnitřní primární** 2  $\times$  142  $\Omega$  z.d.  $\varnothing$  0,3 CuL - 2  $\times$  1,9  $\Omega$   
**vnitřní sekundární** 64  $\Omega$  z.d.  $\varnothing$  0,5 CuL - 0,44  $\Omega$

**vývody**: primár na okna sekundár dráty

## Ferritová anténa JFA1

Úplná ferritová anténa JFA1 je určena k použití při stavbě přenosných přijímačů, hlavně tranzistorových. Pásmo středních vln obsáhne s ladicím kondenzátorem 500 pF. Používá ferritový trámeček 4K-0930 037. Vysoký činitel jakosti umožňuje dosáhnout velké namíchané napětí, které dá přijímači silný příjem bez nežádoucího šumu. Přesná hodnota indukčnosti při sladování se nastává, posouváním cívký podél trámečku; uprostřed je největší, ke krajům klesá. Vazební cívku umísťujeme vždy blíže středu trámečku.

Vazební cívka je počítána pro připojení na běžný vysokofrekvenční tranzistor (ať už směšovač nebo detektor) se

vstupním odporem 1-2 k $\Omega$ . Pro odlišné hodnoty je třeba upravit počet vazebních závitů.

Ferritový trámeček musí být upevněn izolovaně a tak, aby byl vzdálen ode všech větších kovových předmětů (transformátorů, reproduktorů atd.).

**Ferritový trámeček 4K-0930 037**  
 48 závitů of. kabelku 10  $\times$  0,05 mm.  
 7 závitů drátu  $\varnothing$  0,15 CuS 1  $\times$  hebu.

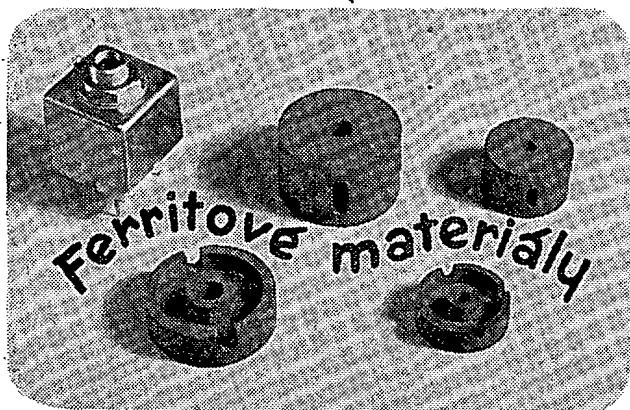
## Ferritová anténa JFA2

Úplná ferritová anténa JFA2 je určena k použití při stavbě přenosných přijímačů, hlavně tranzistorových. Pásmo středních vln obsáhne s ladicím kondenzátorem 180-250 pF. Používá ferritový trámeček 4K-0930-037. Vysoký činitel jakosti umožňuje dosáhnout velké namíchané napětí, které dá přijímači silný příjem bez nežádoucího šumu. Přesná hodnota indukčnosti při sladování se nastává posouváním cívký podél trámečku; uprostřed je největší, ke krajům klesá. Vazební cívku umísťujeme vždy blíže středu trámečku. Vazební cívka je počítána pro připojení na běžný vysokofrekvenční tranzistor (ať už směšovač nebo detektor) se vstupním odporem 1-2 k $\Omega$ . Pro odlišné hodnoty je třeba upravit počet vazebních závitů. Ferritový trámeček musí být upevněn izolovaně a tak, aby byl vzdálen ode všech větších kovových předmětů (kostra, transformátor atd.).

**Ferritový trámeček 4K-0930 037**  
 78 závitů of. kabelku 10  $\times$  0,05 mm.  
 8 závitů drátu  $\varnothing$  0,15 CuS 1  $\times$  hebu.

## Mezifrekvenční transformátor pro tranzistory MFT7, 11, 20

Mezifrekvenční transformátory MFT7, 11 a 20 jsou určeny pro amatérskou stavbu tranzistorových přijímačů, hlavně přenosných - kabelových. Jsou to jednoduché laděné obvody s odbočkou



V AR 3/60 byla reportáž z výroby ferritů, která všeobecně informovala o výrobě těchto nových vf materiálů. Protože ještě řadě našich amatérů nejsou tyto materiály známy, má tento článek sloužit jako informace i návod na použití ferritů. Bude pojednáno o magneticky, měkkých ferritech.

### Z dějin ferritů

Magnetické vlastnosti látek byly známy lidstvu již ve starověku, v dobách nejméně před 2000 lety. Poprvé byly magnetické vlastnosti objeveny údajně ve starém Řecku na přírodním magnetu – magnetitu  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , který přitahoval železné předměty. Shodou okolností byly tyto vlastnosti pozorovány na látce, která se stala před dvěma desítkami let základem nových materiálů, které jsou tak vítané ve vf technice – ferritů.

Kvantitativní a kvalitativní posuzování magnetických jevů a jiných jevů zejména elektřiny a elektromagnetismu, však spadá až do novověku (Ampère, Henry, Oersted, atd.), přičemž veškeré objevy magnetických látek se týkaly magnetických slitin. Výsledkem těchto intenzivních výzkumných prací jsou známé magnetické materiály, jako karbonylové železo, sendust, alsifer, permalloy, supermalloy atd.

Zajímavé bude tedy v kostce shrnout vývoj magnetických materiálů až k ferritům.

Jedním z nejdůležitějších činitelů při použití ferromagnetických materiálů jako jader pro cívky všeho druhu je tzv. činitel jakosti  $Q$ , daný výrazem:

$$Q = \frac{wL}{R_c} \quad (1)$$

kde  $w$  ... kruhový kmitočet

$L$  ... indukčnost cívky

$R_c$  ... celkový ztrátový odpor cívky

Tento výraz, označovaný jako činitel jakosti  $Q$ , je úměrný:

$$Q = c_h + c_w + c_n \quad (2)$$

přesněji:

$$\frac{R_c}{\mu f L} = \frac{2\pi}{\mu Q} = c_h B_{\max} + c_w f + c_n \quad (3)$$

kde je  $\mu$  permeabilita použitého jádra  
 $c_w$  koeficient ztrát vířivými proudy

$c_h$  koeficient ztrát hysterezních

$c_n$  koeficient ztrát magnetickým zpožděním

$f$  kmitočet

Při použití ve vf obvodech hraje nejdůležitější roli koeficient ztrát vířivými proudy, který svým významem předčí oba zbývající koeficienty. „Hmatatelně“ se vířivé proudy projevují např. u síť. transformátoru jako oteplování jádra. Jak vysvítá z výrazu (3), jsou ví-

řivé ztráty závislé na kmitočtu, to znamená, že se stoupajícím kmitočtem rostou. Koeficient vířivých ztrát se dá vyjádřit výrazem:

$$c_w = \frac{\pi^2 \mu_0}{3} \frac{D_2}{\rho} \quad (4)$$

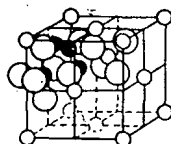
kde je  $\mu_0$  počáteční permeabilita použitého magnetického materiálu  
 $D$  tloušťka jádra  
 $\rho$  specifický odpor materiálu jádra

Z výrazu (4) vyplývá, že nízké hodnoty koeficientu vířivých ztrát můžeme dosáhnout pokud možno menší tloušťkou jádra a největším specifickým odporem materiálu jádra.

V počátcích elektrotechniky se používalo kompaktních jader, která se později začala dělit na plechy, případně dráty od sebe vzájemně odizolované. Tato jádra se používají ještě dodnes hlavně na silové a výkonové transformátory. V důsledku dalších požadavků na snížení vířivých ztrát docházelo se stále k tenším plechům, až se došlo k hraničním výrobním možnostem. Nevýhodou je, že se zlepšováním tloušťky roste neúměrně cena a navíc se zvětšuje podíl izolačních vrstev vůči ferromagnetické látce, z čehož plyne malý faktor plnění.

Zvyšování specifického odporu u kovových ferromagnetik bylo málo úspěšné. Jejich specifický odpor je  $10^{-4}$  až  $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ . Bouřlivý rozvoj vf elektrotechniky, pracující stále na vyšších kmitočtech ještě zdůraznil problém snižování vířivých ztrát.

Významným pokrokem proti užití kovových materiálů bylo zavedení práškových jader, ve kterých jsou částčky kovu vázány izolačním prostředím tak, že jednotlivé částčky jsou vzájemně od sebe odizolovány. Touto cestou se dosáhlo podstatného snížení ztrát vířivými proudy, ovšem zároveň nastal pokles permeability materiálu. U permalloye je to např. z 30–50 000 na 80–150. Je to způsobeno tím, že izolační vrstvy se chovají jako rozptýlená vzduchová mezera. Tuto „přirozenou“ vzduchovou mezeru nelze však již zmenšit. Každé další zmenšení velikosti částic pro snížení vířivých ztrát je provázeno poklesem permeability. Při hledání materiálu s vysokým specifickým odporem se



Obr. 1.

## SOUČÁSTKY, JEJICH VLASTNOSTI A POUŽITÍ

Inž. J. Petrek,  
OK2VEL

začaly zkoumat některé kysličníky železa, hlavně magnetit.

Roku 1909 připravil německý technik Hilpert nekovovou hmotu podobnou kysličníkům železa. Přestože specifický odpor této látky byl  $10^8$ – $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ , a tedy vířivé ztráty zanedbatelné, celkové ztráty materiálu byly velmi vysoké, permeabilita nízká – tedy výsledek prakticky nepoužitelný.

Až v roce 1933 připravil Snoek spékáním směsných krystalů různých nekovových látek při vysokých teplotách materiály, které měly vysoký specifický odpor  $10^6$ – $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  a počáteční permeabilitu 10–3000. Příkladem těchto látek jsou manganatozinečnaté a nikelnatozinečnaté ferrity, které našly zatím největší použití.

Ferritové materiály jako chemické sloučeniny mají elektrony vázané valenčními silami a z těchto důvodů je jejich vodivost malá, spec. odpor vysoký a tedy i nízké ztráty vířivými proudy. U kovových ferromagnetik na rozdíl od těchto kysličníkových je zapotřebí jen malé energie na uvolnění elektronů z oběžných drah – odtud vysoká vodivost kovových ferromagnetik, a tedy i vysoké vířivé ztráty.

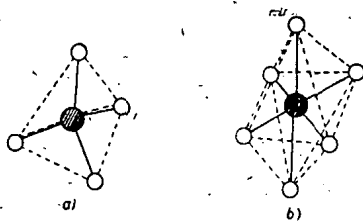
### Struktura ferritů

Ferrity jsou po chemické stránce sloučeniny obecného vzorce:  $\text{MO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ , kde  $M$  značí iont dvojmocného kovu. Dvojmocný kov v tomto případě může být: Mn, Fe, Ni, Zn, Cd, Mg a výjimkou je jednomocný Li.

Jak již bylo uvedeno, byl magnetismus poprvé pozorován na magnetitu  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , což můžeme rozepsat jako  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ . V tomto minerálu se železo vyskytuje ve dvou mocnostech:  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$ . Chemicky lze tedy tuto sloučeninu vyjádřit jako  $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$  a je známa jako ferrit železnatý (kysličník železnatoželezitý). Jeho spec. odpor je asi  $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ , který přesto, že je  $1000 \times$  větší než u čistého železa, je ještě stále nízký, má-li dojít k podstatnému snížení vířivých ztrát. Výzkumem bylo zjištěno, že nahrazením dvojmocného iontu železa některým výše uvedeným iontem dojde ke zvýšení spec. odporu materiálu na  $10^2$ – $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ , což je ve srovnání s běžnými ferromagnetiky  $10^6$ – $10^{12}$  krát více.

Pro dosažení vysoké počáteční permeability a nízkých hysterezních ztrát je nutné, aby vnitřní pnutí bylo co nejmenší. Tomu odpovídá jediné kubická struktura, kde smrštění během chlazení je ve všech krystalografických směrech stejné. To je pro výrobu ferritů velmi důležité, neboť jejich vytváření probíhá při teplotách 1000–1400 °C.

Ferrity  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{MgFe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$  a  $\text{CdFe}_2\text{O}_4$  krystalizují shodně jako minerál spinel  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ . Shodnou strukturu má řada minerálů: chromit, ilmenit apod. Ferrity tedy krystalizují v soustavě kubické a jejich struktura je označovaná jako spinelová (obr. 1). Velké koule značí záporně nabitě kyslíkové ionty, které v přiblížení tvoří těsný kubický systém, zatímco malé koule kladně nabitě dvoj- a trojmocné kovové ionty, umístěné v dutinách, které jsou tvořeny velkými kyslíkovými ionty. Čárkované koule představují ionty, uložené v oktaedrických dutinách, nečárkované malé koule ionty v dutinách tetraedrických. Elemen-



Obr. 2.

tární buňku tvoří 8 oktetů a dva z nich jsou vyznačeny na obr. 1. V elementární buňce je dvojnásobný počet iontů na oktaedrických polohách než na polohách tetraedrických. V krystalové mřížce jsou tedy dva druhy poloh, ve kterých jsou umístěny ionty kovů:

1. Tetraedrická poloha, kde iont kovů je obklopen čtyřmi ionty kyslíku, které tvoří tetraedr obr. 2a.

2. Oktaedrická poloha, kde iont kovů je obklopen šesti kyslíkovými ionty, které tvoří oktaedr (osmistěn) obr. 2b.

V základní buňce je kovovými ionty obsazeno 8 tetraedrických a 16 oktaedrických poloh.

Dva druhy iontů a dva druhy poloh umožňují dvě možná rozmištění iontů v krystalech. V jednom vzniká tzv. normální spinelová struktura, kdy dvojmocné ionty obsazují tetraedrické polohy, zatímco trojmocné ionty jsou umístěny na polohách oktaedrických. V druhém případě vzniká „obrácená“ spinelová struktura, kdy všechny dvojmocné ionty jsou umístěny na oktaedrických polohách, zatímco trojmocné ionty obsazují rovnoměrně tetraedrické a zbytek oktaedrických poloh. Je zajímavé, že zinečnaté a kademnaté ferrity jako jediné tvoří „normální“ spinelovou strukturu, a zároveň jsou nemagnetické. Všechny ostatní ferrity jsou magnetické.

Průmyslově vyráběné ferrity jsou vždy složené z ferritu magnetického a nemagnetického ferritu s výjimkou speciálních ferritů. Složení čsl. ferritů:

**Materiál**

H10, H11 – manganato-zinečnatý ferrit  
N10, N2n – nikelnato-zinečnatý ferrit  
LHB – lithno-zinečnatý ferrit

### Mechanické vlastnosti ferritů

Ferrit je tmavý neporézní materiál keramického charakteru. Je prakticky odolný všem chemikáliím, vlhkosti a atmosférickým podmínkám. Vzhledem k jeho mechanickým vlastnostem ho lze srovnávat s elektrokeramikou, např. izolátory. Přesto, že je tvrdý (tvrdší než kalená ocel), je značně křehký a je třeba

zvláštní pozornosti, aby se neotloukly ostré rohy a hrany. Mechanické vlastnosti jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1.

Mechanické vlastnosti ferritů:

Vlastnost	jednotka	
Specifická váha	g/cm <sup>3</sup>	3,5–5,1
Youngův modul	kg/mm <sup>2</sup>	15 000
Koeficient lin. roztažnosti	°C	10 <sup>-5</sup>
Pevnost v tahu	kg/mm <sup>2</sup>	1,5
Pevnost v tlaku	kg/mm <sup>2</sup>	7,0
Specifické teplo	cal/g/°C	0,17
Teplotní vodivost	cal/cm.s/°C	14.10 <sup>-3</sup>

Aby bylo možné osvětlit některé mechanické vlastnosti ferritů, je nutné předem v kostce shrnout technologický proces výroby.

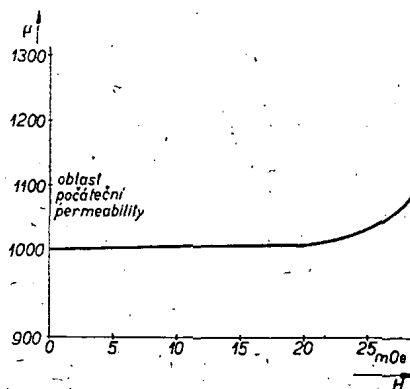
Suroviny ve formě kyslíčků nebo jiných sloučenin se dokonale promíchají a přehřívají na teploty 700–1100 °C. Pak se znovu rozměluje, smíchají s pojidly a lisují do potřebných tvarů, případně protlačují na tyče, trubky, případně jiné profily, které se pak vypalují při teplotách 1200–1400 °C.

Lisování se používá u zcela jednoduchých tvarů pro usnadnění výroby lisovacích nástrojů, přičemž je nutné vyhnout se náhlým změnám průřezu. Štěrbiny, mezery a zešíklé plochy lze vylišovat pouze ve směru rovnoběžném se směrem lisovacího tlaku, přičemž se musí dbát toho, aby v těchto případech nedošlo k nevhodnému zmenšení průřezu. Stejný průřez zaručuje větší pevnost, vylučuje větší deformace, které mohou vzniknout při výpalu.

Po vylisování lze ještě výrobky upravit řezáním, frézováním, případně soustružením. Vypálené se dají opracovávat pouze broušením, řezáním diamantovou pilou nebo ultrazvukovým obráběním. V důsledku toho, že ferrity při výpalu

se smršťují až o 22%, a teplota výpalu je značně vysoká, nelze uvažovat o zalisování jakýchkoliv dílů do jader jako např. u jader železopráchových. Pro porovnání jsou na obr. 3 jádra pro vychylovací cívku 70° a U-jádru před a po výpalu.

Stykové plochy skládaných jader, např. U nebo E-jader, se pro zmenšení vzduchové mezery obrábějí broušením. Jako brusiva se používá siliciumpokřidlo nebo bórkarbi-



Obr. 4.

du. Amatérským způsobem lze ferrity zabrušovat smirkovým plátnem nebo papírem, případně ručně na nějakém šedém nebo zeleném karborundovém kotouči (nejlépe druh 100 J). Broušení je nutno provádět s malým úběrem, aby se zamezilo vyštípování, přičemž je nutno intenzivně chladit vodou, emulzí, petrolejem nebo trafoolejem. Při použití smirkového plátna nebo papíru není třeba chladit. Protože ferrity jsou prakticky tepelné izolanty, dochází u nich při místním prohřátí k prasknutí. Této vlastnosti se používá např. při pulení ferritových prstenců pro vychylovací cívky. Buď zahřejeme keramickou tyčinku do červena a přiložíme k místu prasknutí, popřípadě uděláme měkkou tužkou vodivou dráhu a přiložením napětí sítě (jeden pól přes primár 220 V nějakého trafo jako tlumivku) zahřejeme, až výrobek praskne.

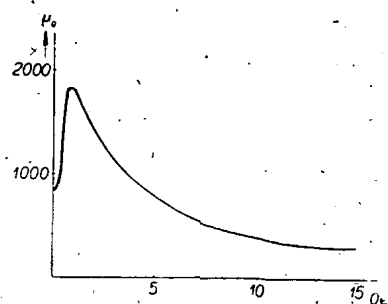
Ferritové součástky se mohou výhodně slepovat s jinými pomocí většiny pryskyřičných lepidel. Pro amatérské lepení je výhodný Epoxyd 1200 (upon). Ještě návod na pulení ferritových tyčinek a antén: Nejlépe je opatrně chytit v místě lomu do svěráku a ulomit.

### Elektromagnetické vlastnosti ferritů

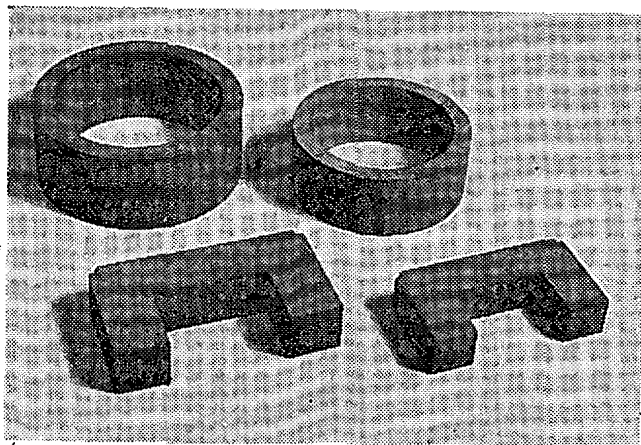
Pokud se týká elektromagnetických vlastností ferritů ve srovnání s kovovými ferromagnetiky, mají proti nim různé výhody i nevýhody. Z tohoto hlediska si krátce pojednáme o jednotlivých důležitých vlastnostech.

Když vzorek ferromagnetického materiálu, který byl odmagnetován, použijeme střídavě magnetizace s postupně klesající amplitudou, je zmagnetován nízkou hodnotou střídavé magnetující síly  $H$ , obdržíme střídavou indukci  $B$ . Poměr těchto dvou složek se jmenuje počáteční permeabilita materiálu:

$$\mu_0 = \frac{B}{H} \text{ [Gs, Oe]} \quad (5)$$

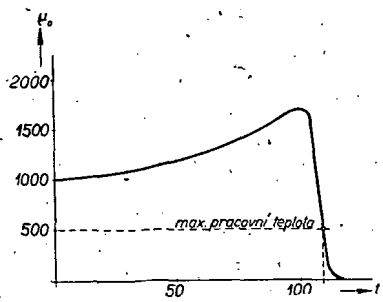


Obr. 5.



Obr. 3.





Obr. 6.

Permeabilita ferritů je závislá na velikosti magnetujícího pole. Na obr. 4 je závislost permeability čs. ferritu H10 na poli. Prakticky se počáteční permeabilita měří tak, že se změří indukčnost cívky, navinuté na ferritovém toroidu, z které se vypočte podle vztahu:

$$\mu_0 = \frac{(D_1 + D_2) \cdot L \cdot 10^9}{4 (D_1 - D_2) \cdot h \cdot N^2} \text{ [cm, uH]} \quad (6)$$

kde je  $D_1$  ..... vnější průměr toroidu  
 $D_2$  ..... vnitřní průměr toroidu  
 $h$  ..... výška toroidu  
 $L$  ..... indukčnost  
 $N$  ..... počet závitů

Tento vztah platí pro toroid s pravoúhlým průřezem.

V důsledku toho, že permeabilita je závislá na přiloženém magnetickém poli, musí se měření provádět při poli max. 5 mOe. V případě, že se měří při poli větším, můžeme permeabilitu považovat za kruhovou, nikoli počáteční. Závislost čs. ferritu H10 v slabém magnetujícím poli je na obr. 5.

Mimo závislosti na poli je permeabilita závislá také na kmitočtu a teplotě.

U ferritů se permeabilita pohybuje od 10–6000. U kovových ferromagnetik až 100 000. Nejběžnější se používají tyto permeability:

televize	$\mu_0 = 800$ –1500
telekomunikace	1000–3000
ferrit. antény	200–600
dolaď. jádra	10–1000

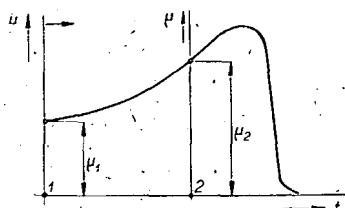
U ferritů platí zhruba tato závislost: čím vyšší permeabilitu má materiál, tím pracuje na nižším kmitočtu a opačně. Např. materiál s  $\mu = 1000$  pracuje max. do 1,5 MHz kdežto s  $\mu = 10$  pracuje do 200 MHz. Ferrity se prakticky používají jako jádra cívek do 600 MHz.

Permeability a max. kmitočty použití čs. ferritů:

H10	$\mu = 1000$	$f_{\max} = 1,5$ MHz
H11	1100	1,5 "
N10	800	1,5 "
LHB	50	20 "
N1b	200	2 "

Uvedené hodnoty jsou střední.

Kovová ferromagnetika naproti tomu pracují účinně max. do 10 kHz (permalloy), takže předčí v tomto směru ferrity pouze na nízkých kmitočtech.



Obr. 7.

### Teplotní koeficient permeability a pracovní teplota

U vf zařízení (oscilátorů, násobičů atd.) je nutné, aby jejich parametry byly pokud možno nezávislé, případně málo závislé na okolní teplotě. Závislost permeability na teplotě je vyjádřena teplotním koeficientem:

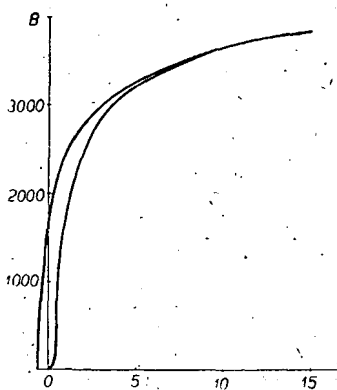
$$TK\mu_0 = \frac{\mu_{60} - \mu_{20}}{40 \cdot \mu_{20}} \quad (7)$$

kde je  $\mu_{20}$  ..... permeabilita měřená při 20 °C

$\mu_{60}$  ..... permeabilita měřená při 60 °C

Podle ČSN se určuje v rozsahu teplot 20–60 °C. Tento teplotní koeficient je absolutní.

V praxi se používá také teplotního koeficientu specifického, tj. teplotního



Obr. 8. Doplňte si na ose X-H [Oe], na ose Y [Gs]

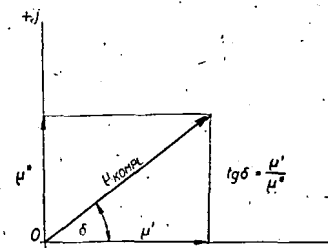
koeficientu na jednotku permeability:

$$TK\mu_{\text{spec}} = \frac{TK\mu_0}{\mu_0} = \frac{\mu_{60} - \mu_{20}}{\mu_{20} \cdot 40} \quad (8)$$

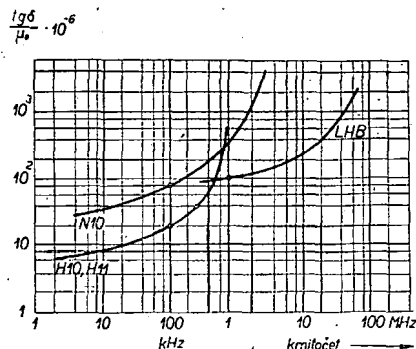
Teplotní koeficient je u ferritů vyšší než u jiných ferromagnetik. Z tohoto důvodu se pro přesné přístroje a zařízení musí provést kompenzace vzduchovou mezerou nebo stejnosměrným magnet. polem. Teplotní závislost permeability materiálu H10 je uvedena na obr. 6.

Pracovní teplota je taková teplota, při které poklesne permeabilita na 50 % hodnoty při 20 °C. Tato teplota se pohybuje od 80–400 °C. Vysokopermeabilní ferrity mají pracovní teplotu nižší než nízkopermeabilní. Tento jev je způsoben přidávkem nemagnetického ferritu kadmia nebo zinku. Tento přídavek způsobuje, že se pracovní teplota posune do oblasti nižších teplot, čímž také stoupne počáteční permeabilita materiálu, jak je naznačeno na obr. 7.

Z obrázku vysvitá, že křivka jako by nám stála, a posouvají se obě osy z bodu 1 do bodu 2, přičemž  $\mu_1$  je počáteční permeabilita bez přídavku nemagnetického ferritu a  $\mu_2$  s přídavkem nemagnetického ferritu.



Obr. 9.



Obr. 10.

Vůči kovovým ferromagnetikům je pracovní teplota ferritů nižší, což ale není závadou.

Pracovní teploty čs. ferritů: H10–100 °C, H11–170 °C, N10–140 °C, LHB–400 °C, N1b–150 °C.

### Sycení

Je jednou z nejdůležitějších vlastností. Ferrity mají oproti kovovým ferromagnetikům malé sycení. Pracovní sycení u trafoplechů je např. 10–15 000 Gs, u ferritů 500–2000. Z toho vyplývá, že ferrity jsou jednoznačně předurčeny pro slabá pole. To však znamená, že ferrity nelze používat s výhodou jako jáder silových transformátorů, případně transformátorů nízkého výkonu. Na ultrazvukových kmitočtech jich už lze s výhodou použít, protože v této oblasti již nepracují kovová ferromagnetika.

Na obr. 8 je uvedena magnetizační křivka ferritu H10.

### Ztrátový činitel

Jak je již uvedeno, je permeabilita závislá na kmitočtu. Proto není permeabilita reálnou veličinou, ale komplexní:

$$\mu_{\text{kompl}} = \mu' + j\mu'' \quad (9)$$

kde je  $\mu'$  ..... reálná složka permeability  
 $\mu''$  ..... imaginární

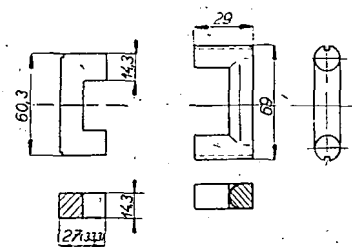
Podle vektorového diagramu znázorněného na obr. 9 je

$$\text{tg } \delta = \frac{\mu''}{\mu'} \quad (10)$$

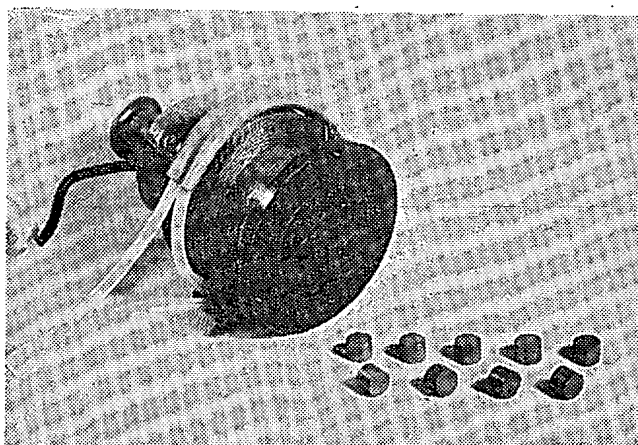
Tento výraz se jmenuje ztrátový činitel. V praxi se používá specifický ztrátový činitel, tj. ztrátový činitel na jednotku permeability:

$$\frac{\text{tg } \delta}{\mu_0}$$

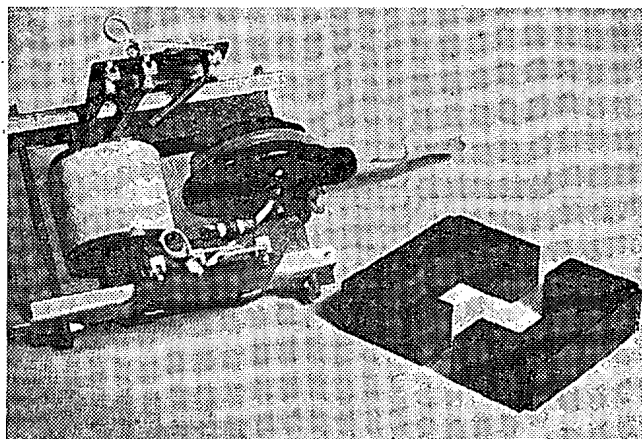
Ztrátový činitel určuje mezní kmitočet pro použití ferritů jako jáder cívek. Mezní kmitočet leží na začátku prudkého stoupání křivky. Pro neladěné obvody je mezní kmitočet vždy vyš. Pro čs. ferrity jsou křivky na obr. 10.



Obr. 11.



Obr. 12.



Obr. 13.

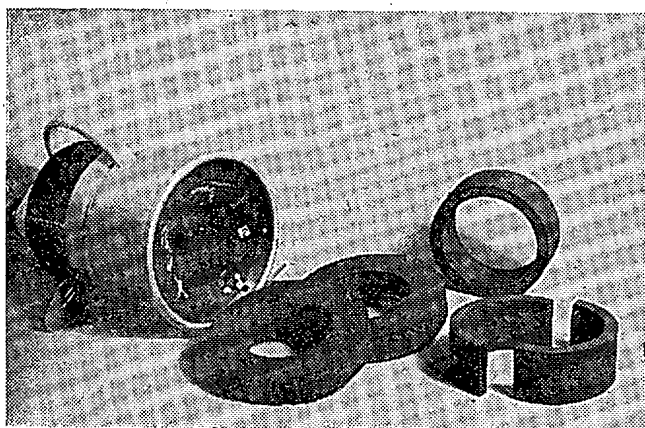
#### Speciální vlastnosti ferritů

Některé speciální ferritové materiály se vyznačují zvláštními vlastnostmi. Pro magnetostrikční vlastnosti se používá nikelnatozinečnatých ferritů s přísadkou kobaltu. Manganato-hořečnaté ferrity se vyznačují pravouhlou hysterezní smyčkou a dobrými vlastnostmi

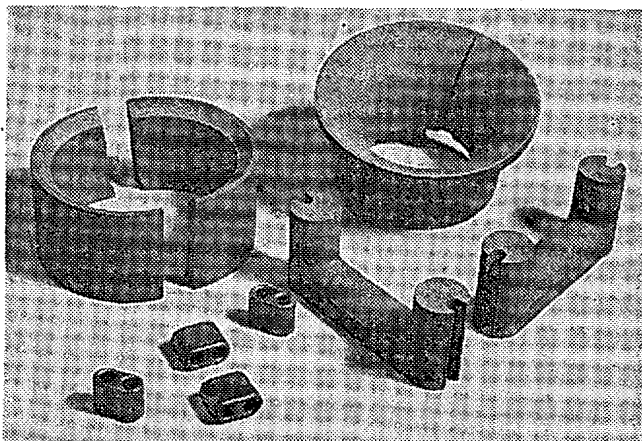
s magnetickým vychylováním je, výkon požadovaný pro rádkovou časovou základnu přibližně 40 % celkového příkonu přijímače. Ačkoliv je to velmi značná část, situace by byla podstatně horší, kdyby největší část energie, potřebné k vychýlení elektronového svazku, se ztratila a bylo ji nutno nahrazovat

a nemá-li dojít k omezení vysoké účinnosti, je nutné zvolit pro jádro materiál s nízkými ztrátami. Takovými nízkoztrátovými materiály jsou ferrity, které se dnes vesměs používají pro tento účel.

V starších typech se používalo jader se čtvercovým průřezem. Protože je nutné snižovat rozptylovou indukčnost



Obr. 14.



Obr. 15.

pro mikrovlnné rozsahy. Používá se jich v počítačích, strojích a pro vlnovody, jednosměrné izolátory atd.

Díky svým dobrým vlastnostem ve všech obvodech používají se ferrity ve značném množství a vytlačily z mnoha aplikací klasická kovová ferromagnetika. Dnes se používají nejenom ve všech technice, ale v celé řadě jiných odvětví elektrotechniky.

#### Ferrity pro televizi

V televizi se používá ferritů v značné míře jako jader vychylovacích cívek, jader rádkových transformátorů a různých cívek.

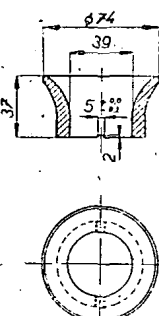
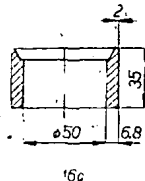
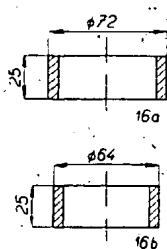
##### a) Jádra rádkových transformátorů

V moderních televizních přijímačích

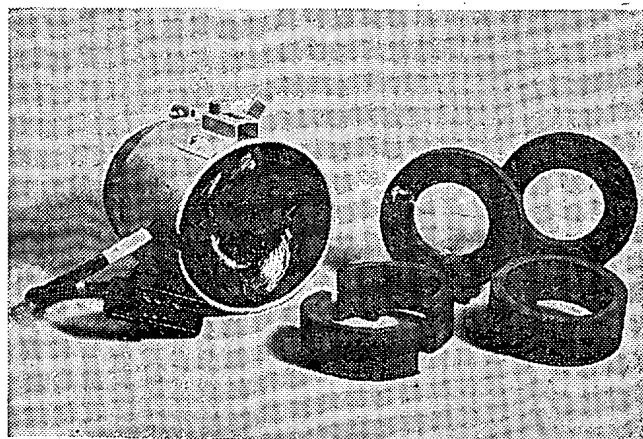
v každém cyklu. Avšak použitím střadačného obvodu se největší část energie, nahromaděná v magnetickém poli vychylovacích cívek, získá zpět během zpětného chodu paprsku. Ztráty jsou tvořeny hlavně vysokonapětovým obvodem. Snahou konstruktérů je snížit tuto spotřebu energie na minimum. Všechny dnešní střadačné obvody užívají transformátoru nebo tlumivky. Jednou z příčin ztrát je jádro rádkového transformátoru

transformátoru, používá se jader s osmihranným nebo kulatým průřezem:

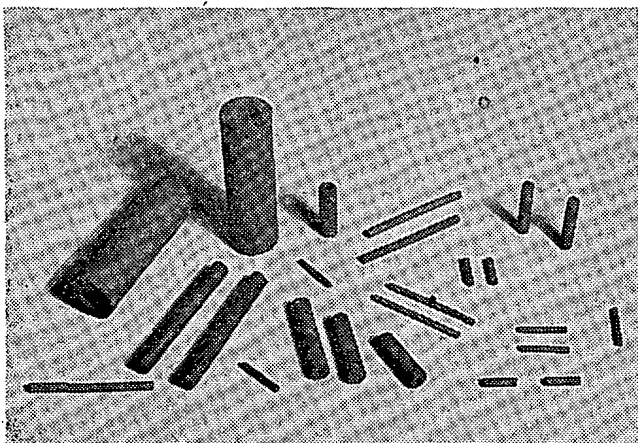
U nás se vyrábějí dva druhy U-jader, a to dva se čtvercovým a jeden s kruhovým průřezem. Jejich rozměry jsou na obr. 11. Na obr. 12 je rádkový transformátor přijímače Athos, který měl místo U-jádra sadu 9 kusů ferritových jader  $\varnothing 7,75 \times 6$  mm (4KO930-003) z LHB materiálu. U typu Mánes, Aleš a Astra byla již ferritová jádra U-obra 13 ozna-



Obr. 16a, b, c, d.



Obr. 17.



Obr. 18.

čení 4KO930-011 a 012, z materiálu N10. U nových typů se 110° vychylováním Lotos a Kamelie se bude používat jader s kruhovým průřezem (obr. 15) z materiálu H11 (4KO930-032).

#### b) Jádra vychylovacích cívek

Pro jádra vychylovacích cívek se světově vyrábějí dva druhy – hladké a drážkované. V důsledku toho, že drážkovaných jader bylo možno používat pouze pro 70° vychylování, bylo od nich upuštěno pro značné deformace pole u více-  
stupňového vychylování. U nás se vyrábějí 2 druhy jader pro 70° vychylování a po jednom typu pro vychylování 90 a 110°.

První typ 4KO930-005 (obr. 16a) byl použit v televizoru Athos. Na obr. 17 je celá vychylovací jednotka přijímače Athos. Byla vyráběna z materiálu H10. Druhý typ (obr. 16b) 4KO930-010, vyrobený z materiálu H10, byl použit v přijímačích Mánes, Aleš, Astra, Oravan se 70° vychylováním. Vychylovací jednotka Mánes je na obr. 14. Třetí typ 4KO930-024 (obr. 16c) vyrobený z materiálu H10 byl použit v přijímačích Marold, Ametyst, Narcis s 90° vychylováním a je na obr. 15. Poslední typ 4KO930-031 (obr. 16d), vyrobený z materiálu H11, bude používán v přijímačích s vychylováním 110°. Tento typ je jedním z nejobtížnějších výrobků (obr. 15) hlavně pokud se týká lisování a pulení.

#### c) Řízení šířky a linearity

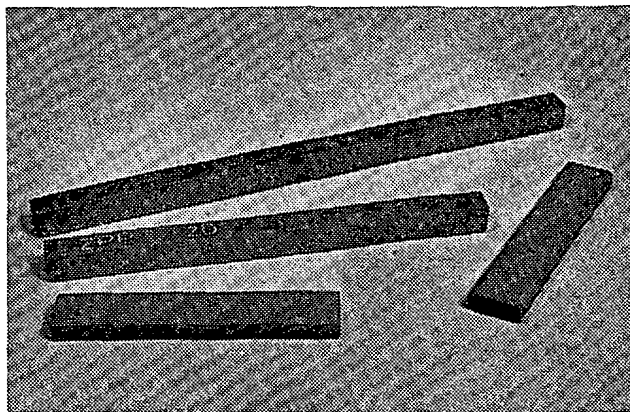
Provádí se ferritovými trubičkami (obr. 18)  $\varnothing 6/2 \times 20$  a 30 mm 4KO930-027-1 a 027-2 z materiálu N10 a H10. Na trubičku se nalepí závitová čepička M7 x 1.

#### d) Jádro vstupního transformátoru

V nových tv přijímačích se bude na vstupu používat transformátor s ferritovým jádrem (obr. 15), zhotoveným z materiálu LHB. Je vinut speciální „subminiaturní“ dvoulínkou o rozměru  $2 \times 0,8$  mm. Jádra vyhovují i pro III. TV pásmo.

#### Ferrity pro anténní tyče.

Rámová anténa běžného provedení má poměrně velké rozměry, aby mohla obejmout pokud možno největší plochu elektromagnetického pole. Protože citlivost antény tohoto druhu klesá s rozměry, je příjem u přijímače, opatřeného touto anténou, slabý a v mnoha případech je nutno použít kapacitní antény. Citlivost můžeme zlepšit použitím fer-



Obr. 19.

ritů, kde soustředíme v malé tyči magnetický tok z velké plochy. Kromě mechanických výhod snižují malé rozměry citlivost na vnější elektrostatická poruchová pole.

U nás se vyrábějí dva druhy antén (obr. 19). Tyčová anténa 4KO930-002 o rozměrech  $10 \times 10 \times 140$  mm z materiálu LHB a trámečková anténa o rozměrech  $16 \times 6 \times 82$  mm z materiálu N2n. První typ se již přestává vyrábět a bude nahrazen jednak uvedeným

trámečkem a jednak anténami s kruhovým průřezem, které budou ekvivalentní zahraničním výrobkům. Trámečková anténa se používá v přijímači T60 a hodí se pro všechny přenosné přístroje, hlavně tranzistorované. Kulatých antén se bude používat hlavně v síťových přijímačích. Pro amatérské konstrukce se doporučuje hlavně plochá anténa, s kterou se dá dosáhnout při 1 MHz a vhodné válcové cívice činitel jakosti 250-320. (Dokončení.)

#### Přenosný přijímač pro 40 m

Zajímavým námětem pro pokusy s tranzistory může být přijímač podle schématu. První tranzistor, pracující jako konvertor ze 40 m do pásma 350-650 kHz, musí být vysokofrekvenční, asi typu OC170, ač není vyloučeno, že zde budou fungovat i některé exempláře 156NU70 (xtal 664,6 kHz).

Výstup konvertoru je vázán na zpětnovazební detektor, kde stupeň zpětné vazby je řízen potenciometrem, zapojeným paralelně k vázebnímu vinutí

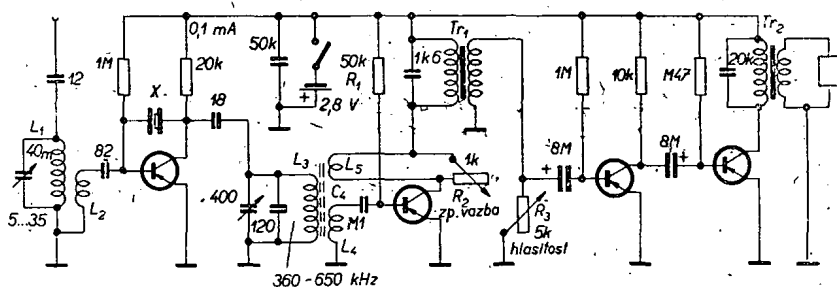
$L_5$ . Na následujícím nízkofrekvenčním zesilovači není zvláštností.

Nízkovoltové napájení ze rtuťových článků 2,8 V. bylo zvoleno proto, že při dalším rozšíření byl záměr dobýt rtuťové články ze solární baterie.

Podobné řešení umožňuje pokusy s proniknutím do vyšších kmitočtů v případě, že seženeme unikátní kus vysokofrekvenčního tranzistoru, a nemáme chuť experimentovat s mnohem složitějším superheterodynem.

CQ 4/61

-da



#### Tranzistorový BFO

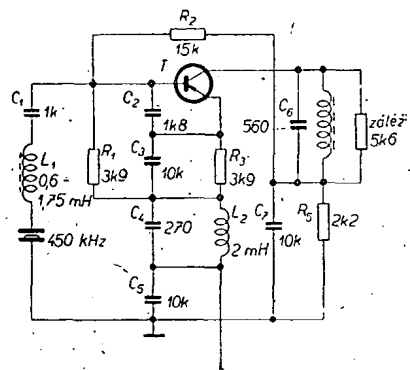
Pro dosažení vysoké stability je generátor řízen křemenným výbrusem na běžném kmitočtu mezifrekvencí v okolí 450 kHz. Kmitočet lze poněkud měnit indukčností cívky  $L_1$ .

CQ 8/60

-da

Firma General Thermoelectric Corporation již průmyslově vyrábí nové polovodičové slitiny, zvané „neelium“. Tento nový typ polovodičových materiálů se velmi dobře hodí ke konstrukci termoelektrických chladicích prvků, pracujících na principu Peltierova efektu. Neelium je slitina vizmutu, telur, selenu a antimonu.

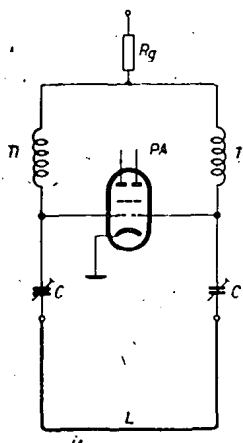
M.U.



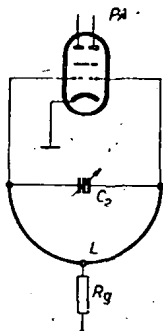
# Vysílač pro 70 cm

Inž. Ivo Chládek, OK2BDO, exOK2VCG

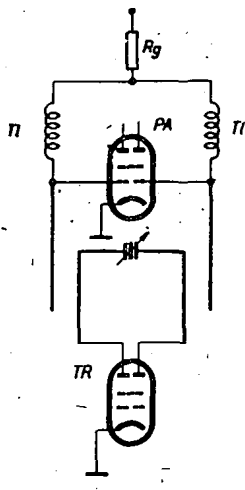
Rozvoj techniky velmi krátkých vln jde mílovými kroky. Je nutno, abychom i my, českoslovenští amatéři, sledovali tento rozvoj a neustále modernizovali svá zařízení. Lze říci, že na pásmu 145 MHz má velká většina našich amatérů dobrá zařízení. Toto bohužel nemůžeme říci o zařízeních na pásmu 70 cm. Věřím, že mnoha našim amatérům pomůže tento popis vysílače na 432 MHz, který se osvědčil na Polním dnu 1960 a 1961.



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

Již v AR 10/58 byl popsán ztrojovač kmitočtu 144-432 MHz s elektronkou REE30B od OK1AKA. Byl to značný pokrok, takový ztrojovač, ve srovnání s „osvědčenými“ a „stabilními“ sólo-oscilátory. Stabilní vysílač nám dovoluje použít úzkopásmových superhetů a CW provozu, čímž se podstatně zvýší dosah. Ostatně výhody takového stabilního vysílače jsou na první pohled zřejmé a nebudu se jimi tedy dále zabývat. Zmíním se pouze o několika DX spojeních na pásmu 70 cm: Již v roce 1953 byl DL3FM zaslechnut stanicí GW2AGZ na vzdálenost 800 km, přičemž DL3FM používal pouze ztrojovač s elektronkou 832 (= GU32), čili asi

2 W vf výkonu!! Světové rekordy na pásmu 70 cm, jak byly vytvořeny v Evropě: DL3YBA-G3HAZ QRB 800 km, SM6ANR-G2XVQRB980 km, G3HBW-SM7BAE QRB 991 km, G6NB-SM7BAE QRB 1021 km, G3HBW-SM6ANR QRB 1035 km, a G3KEQ-SM6ANR QRB 1041 km jako současný evropský a světový rekord. Pouze G3HBW používá koncový stupeň 150 W se speciální triodou, jinak všichni ostatní buď jen TR, nebo TR/PA s elektronkami QQEO3/20 nebo QQEO6/40!

Uvedené skutečnosti svědčí o tom, že i na pásmu 70 cm lze dosáhnout za příznivých podmínek s X-talem řízeným vysílačem a superhetem pěkných spojení.

Ztrojovač kmitočtu, popsáný OK1AKA, však nevyužívá plně možnosti, které REE30B dává. Vždyt přidáním další REE30B, jako koncový stupeň, se výkon nejméně čtyřikrát zvýší, čili protistanice nás slyší o dvě S lépe! A to jistě stojí za to! Potíž je v tom, jak uvádí i OK1AKA, že REE30B má vlastní rezonanční kmitočet mřížkového okruhu uvnitř elektronky daleko nižší než 432 MHz, obvykle 300 MHz. Rozumí se tím čtvrtlnné vedení zkratované mřížkové nožky REE30B. O tom ovšem mnozí konstruktéři nevědí a tak si stěžují, že „přidal jsem k tomu ztrojovači koncový stupeň a ono mi to dává stejný výkon“.

Nevěřil jsem tomu, až jsem u jednoho známého OK objevil příčinu – měl totiž mřížkový obvod koncového stupně – ztrojovače – naladěný opět na 144 MHz místo na 432 MHz!

Existuje však několik metod, jak nepřijemnou skutečnost nízké vlastní resonance obejít. Nejstarší z nich je od Phillipsů: dva trimry C jsou přímo na vývodech objímky a spolu s indukčností L tvoří sériový obvod (obr. 1). Stejněsměrný obvod je uzavřen přes tlumivku TL. Další zapojení – Gratama a de Leeuw – je v podstatě symetrický  $\pi$ -článek. Je to často používané zapojení v záp. Evropě (obr. 2). Amatéri USA často používají zapojení obr. 3, kde na každém mřížkovém vývodu je kousek měděného pásku asi 75 mm dlouhého. Tyto pásky obstarávají vazbu s anodovým obvodem ztrojovače.

Hodnoty součástí:  $R_1$  – 50 k $\Omega$ /1 W,  $R_2$  – 50 k $\Omega$ /2 W,  $R_3$  – 100  $\Omega$ /1 W drátový,  $R_4$  – 100  $\Omega$ /1 W drátový,  $R_5$  – 10 k $\Omega$ /1 W,  $R_6$  – 50 k $\Omega$ /2 W,  $R_7$  – 100 k $\Omega$ /2 W,  $R_8$  – 12,5 k $\Omega$ /4 W dr.,  $R_9$  – 100  $\Omega$ /1 W dr.,  $R_{10}$  – 12,5 k $\Omega$ /4 W dr. s nastavitelnou odbočkou,  $R_{11}$  – podle rozsahu měřicích přístrojů.  $C_1$  – 300 pF ker.,  $C_2$  – 300 pF ker./500 V stř.,  $C_3$  – 100 pF ker./1500 V stř.,  $C_4$  – ladicí kond. z FeldFu,  $C_5$  –  $C_6$  – 5  $\div$  50 pF/2 kV stř min.,  $C_7$  – 100 pF ker.,  $C_8$  – 100 pF ker./1500 V stř.,  $C_9$ ,  $C_{10}$ ,  $C_{12}$  – 100 pF ker./1500 V stř.,  $C_{11}$  – hrníčkový trimr TESLA s osoustruženými dvěma vnějšími hrníčky,  $C_{13}$ ,  $C_{14}$  – 100 pF ker. E1, E2 – REE30B, M1 – DHR3, nejlépe 200  $\mu$ A, M2 – DHR3, libovolně do 50 mA, E3 – EZ80, 6Z21 apod.

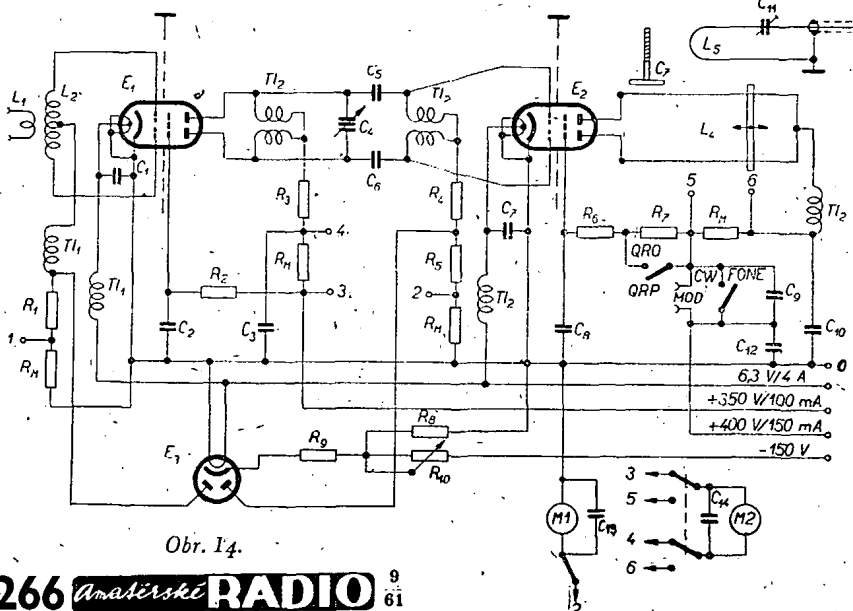
Tabulka napětí a proudů:

		TR	PA
Minimálně	$I_{g1}$ [mA]	2	4
Jmenovitá hodnota	$I_a$ [mA] $U_a$ [V]	80 350	150 400
Maximální hodnota	$I_a$ [mA] $U_a$ [V]	150 400	200 450

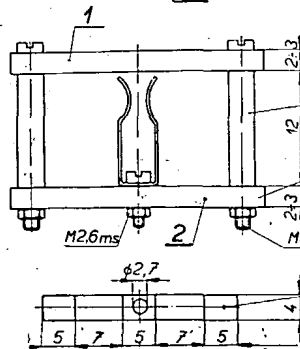
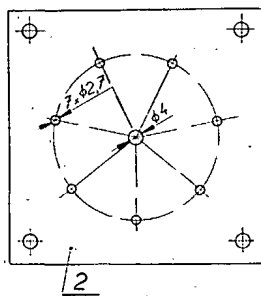
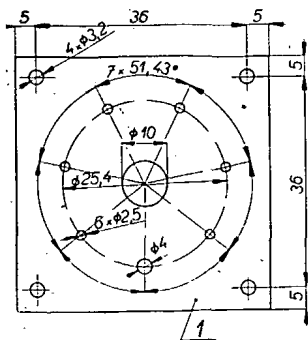
(Hodnoty v tabulce neodpovídají hodnotám TESLA, jsou v praxi vyzkoušené, vhodné pro amatérský provoz.)

Tabulka ladicích obvodů (vše stříbřeno)

$L_1$  – 2 záv. drátu  $\varnothing$  1 mm na  $\varnothing$  10 mm  
 $L_2$  – 4 záv. drátu  $\varnothing$  1,5 mm na  $\varnothing$  12 mm  
 $L_3$  – tyčový obvod z měděných pásků 14  $\times$  2 mm délky 70 mm (pro „staré“ provedení REE30B), rozteč podle anodových kolíků. Kontakty viz obr. 6.  
 $L_4$  – tyčový obvod z měděných trubek  $\varnothing$  6 mm, délky 60 mm (pro „nové“ provedení REE30B), rozteč podle anodových kolíků. Kontakty na anodové kolíky z LS – zdírek, zapuštěných do trubek. Pro příkon PA stupně přes 60 W doporučuji úpravu kontaktů na anodové kolíky podle článku OK1AKA v AR10/58.  
 $L_5$  – vazební smyčka z Cu drátu  $\varnothing$  1,2 mm, délka 50 mm, rozteč 14 mm.  
 $TL_1$  – drát CuSm  $\varnothing$  0,3 mm, na  $\varnothing$  5 mm, délka drátu 50 cm.  
 $TL_2$  – drát CuSm  $\varnothing$  0,3 mm, na  $\varnothing$  3 mm, délka drátu 17,5 cm.



Obr. 14.



Ostatní rozměry stejné jako u pos. 1

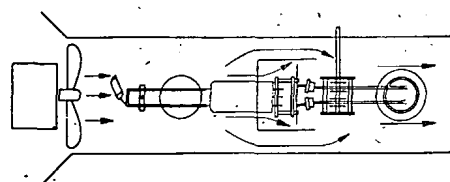
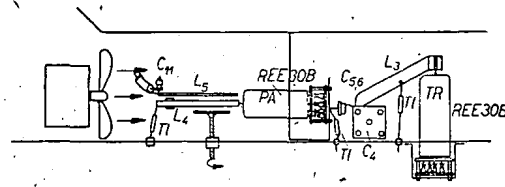
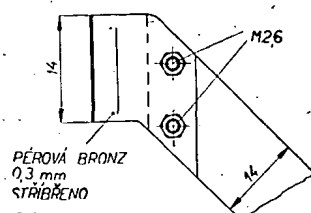
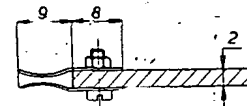
4ks rozpěrná trubka  $\phi 5/3 \times 12$   
Mycalex 2+3 mm  
Pro přehlednost kreslen pouze jeden kontakt

Pérová bronz 0,4 stříbřeno

← Obr. 5.

Obr. 6. →

Obr. 7. ↓



Poněvadž jsou u všech těchto druhů vazby potíže s dostatečným vybuzením, resp. přenosem výkonu z anodového obvodu ztrojovače do mřížkového obvodu koncového stupně, zabývali jsme se tímto problémem spolu s OK2EC. OK2EC přitom objevil nový způsob vazby, daleko neúčinnější a nejjednodušší, který si dal patentovat. Princip je patrný z celkového schématu na obr. 4. Jsou to v podstatě dva půlvlnné obvody (nebo jeden celovlnný), laděné kondenzátorem uprostřed. Kondenzátory v mřížkách koncové elektronky jsou výprodejní, libovolné hodnoty, v rozmezí asi 5-50 pF. Oddělují mřížky od anodového napětí ztrojovače a musí být proto alespoň na 2-3 kV! Jsou s co nejkratšími přívody, připojeny mezi oba konce anodového obvodu ztrojovače a mřížky koncového stupně. Pokud by někdo takové kondenzátory nesehnal, je nejjednodušší si je vyrobit jako slídové a vyzkoušet vysokým napětím. Tato zkouška jistě stojí za to – probíje-li se totiž některý z nich, zničí se koncová elektronka!

V zapojení jsem nenašel žádné záležitosti, vysílač „chodil“ na první zapnutí. Je ovšem nutno důkladně odstínit mřížkový obvod od anodového u koncového stupně a raději i u ztrojovače. Že je nutno dodržet přísně zásady pro stavbu přístrojů na VKV, to snad ani nemusím připomínat. Obvyklé keramické objímky pro REE30B nejsou nejvhodnější, proto jsem použil jinak konstrukčně řešených objímek z mycalexu (obr. 5). Upozorňuji na nutnost zvláště dobrého vysokofrekvenčního uzemnění katod a žhavení elektronky. Nejlépe se to provede tak, že nosný pásek, na němž je upevněna objímka elektronky, je současně zemnicím spojem. Napájecí přívody a ostatní spoje je nejlépe provést stíněným drátem, který je každých 5-10 cm uzemněn na kostru. Je to lepší než blokovací kondenzátory a vyhneme se tím různým vazbám.

Na ztrojovači jsem použil REE30B staršího provedení, s kulatou baňkou nahoře, na koncovém stupni pak nové provedení REE30B s horní částí baňky z lisovaného skla. U nového provedení

vyjdou anodové obvody asi o 2 cm delší než u starého, indukčnost anodových vývodů je totiž menší. Rozměry všech ladících obvodů jsou v tabulce. Všechny obvody jsou stříbřeny a vyleštěny. Ladící kondenzátor je split-stator z výprodeje (Feld-Fu). Ladění anodového obvodu koncového stupně je dvojí: hrubé, zkratovací spojkou a jemné, kotoučkem na šroubu s jemným zavitem (vzduchový trimr z EK10), jehož přibližováním a oddalováním se mění indukčnost obvodu. Antenní vázební obvod je obvyklého provedení.

Mechanické provedení je nejlepší na podlouhlé kostře ze železného kadmiovaneho plechu 1-1,5 mm, co nejpevnější. První elektronka je v stojaté, druhá v ležaté poloze. Obě jsou úplně uzavřeny v plechovém stínícím krytu, aby se snížily ztráty vyzařováním (a nepodceňujte je – stíněním se zvýší výkon v anténě až o 1/3!). Obě elektronky jsou chlazeny proudem vzduchu, nejlépe směrem od koncového stupně. Mně to tak nevyšlo, a tak „foukám“ obě elektronky zezadu přes kryt z perforovaného plechu. Mechanické schéma (obr. 7) nejlépe objasní celé konstrukční řešení s návrhem chlazení při dostatečném prostoru na délku.

Buzení 145 MHz dodává malý vysílač s GU32 a 15 W příkonu. Stačila by i QQE 03/12, nebo snad i jedna 6L41. Hodnoty buzení a maximálních napětí a proudů elektronek jsou v tabulce. Aby nebyla překročena dovolená anodová ztráta obou elektronek při odpojeném buzení, jsou v mřížkách obou elektronek ochranné diody, které v takovém případě zavedou na mřížky pevné předpětí, jehož velikost nastavíme tak, aby elektronka byla v klidu uzavřena. Dovoluje nám to klíčovat budič 145 MHz. Modulace je anodová a pomocí dvou přístrojů DHR3 „hlídáme“ mřížkové i anodové proudy obou elektronek.

REE30B vydrží až 80 W příkonu na koncovém stupni, ale to je již hranice. Vhodnější je provozovat elektronku s 60 W maximálně, prodlouží se životnost a pokles výkonu není tak patrný.

I tak těch 25 W v výkonu na 70 cm s krystalovou stabilitou něco znamená! A doplníme-li tento vysílač dobrou anténou s vysokým ziskem a citlivým superhetem, můžeme říci, že máme moderní zařízení na pásmo 70 cm.

#### Literatura:

Schweitzer: Dezimeterwellen-Praxis. Handbook ARRL 1956. AR 10/1958. Funktechnik 9,10/1955. Funktechnik 2,3/1958.

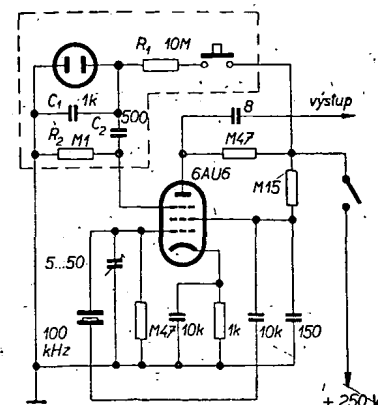
\*\*\*

#### Je to kalibrátor nebo to není kalibrátor?

Při kalibrování přijímače se může stát, že nejsme jisti, zda jde o záznej s kmitočtem kalibrátoru nebo o nějakou silnou nosnou. V těch případech pomůže jednoduchý obvod: neonkový bzučák, kterým se kmitočet kalibrátoru moduluje. Jsme-li na pochybách, stiskneme tlačítko; ozve-li se modulační tón, je záznej vytvořen kalibrátorem, nikoliv náhodným signálem.

Radio-Electronics 9/60

-da







Rubriku vede Jindra Macoun, OK1VR, nositel odznaku „Za obětavou práci“

## Polní den 1961

Dosud málokterý Polní den se nám vydařil tak, jako ten letošní – již třináctý. Snad právě proto, že /byl třináctý. Byl to úplný opak studených a zmoklých Polních dnů z let 1954 či 1960. Snad ještě nikdy se nestalo, aby během PD nespádl na celém území republiky ani jedna dešťová kapka, aby na celém území svítilo slunce nejméně celých 12 hodin a aby třicetistupňové teplo zpříjemňoval na vrcholcích kót sotva znatelný příjemný vánek. Zkrátka, počasí bylo ukázkové nejen po celou dobu PD, ale i před PD, takže ti, co odjeli na kóty již o několik dní dříve měli navíc pěknou dovolenou. Podmínky šíření zcela odpovídaly této meteorologické situaci. Lze je označit za průměrné, či poněkud lepší než průměrné, které umožňovaly překlenout poměrně snadno vzdálenosti 350 až 500 km.

Příznivé počasí pochopitelně ovlivnilo i účast. A tak jen několik málo z 200 přihlášených kót zůstalo neobsazeno. Zejména pásmo 145 MHz bylo doslova nabit. Na 435 MHz bylo stanic pochopitelně méně, ale i tam, podobně jako na 2 m, dosáhnu vítězné stanice největšího počtu bodů jakého kdy bylo během PD ve dvou etapách dosaženo. Zpracování deníků – jak výsledků, tak četných připomínek i návrhů si pochopitelně vyžádá delšího času. Zmíníme se proto v této první zprávě z PD 1961 o nejzajímavějších výkonech sportovních, o nejzajímavějších spojeních.

Předně je to konečně po pěti letech nový čs. rekord na 435 MHz mezi OK2VCG/p a OK1KKD/p, vytvořený v sobotu dopoledne před PD, dne 1. 7. 1961 v 1120 SEČ. QRB 395 km. Bylo pracováno CW, report oboustranně 579 QSB. OK2VCG/p pracoval z Lysé hory v moravskoslezských Beskydech, OK1KKD/p z Měděnce u Karlových Varů. V obou případech jsou totéž kóty poměrně málo obsazované, odkud zatím nebylo dosaženo žádných větších úspěchů. Čs. rekord na 435 MHz byl vlastně překonán již o den dříve, 30. VI., kdy OK2VCG/p měl spojení s OK1KCU/p na Bouřáku v Krušných horách. QRB 360 km. Rovněž v tomto případě bylo pracováno CW. Reporty 589 oboustranně. Během vlastního PD bylo spojení mezi Lysou horou (OK2KBR) a Měděncem (OK1KKD) opakováno v obou etapách. Těchto 6 spojení na vzdálenost větší než 350 km, uskutečněných v různou dobu, je nejpřesvědčivějším dokladem toho, co znamená na 435 MHz moderní zařízení a provoz nemodulované telegrafii. Je velmi potěšitelné, že počet stabilních vysílačů a citlivých přijímačů na 70 cm stále stoupá. Podobných spojení by bylo navzájem jistě mnohem více, kdyby se na pásmu nevyskytovaly „šrotáky“ typu OK1KPR, či OK2KZP, které dokázaly zamořit celé pásmo na desítky kilometrů. Reporty vyměněné mezi OK2KBR a OK1KKD během soutěžních spojení, 589 až 599, ukazují, že 395 km rozhodně nebylo maximem, a že při užité stejné technice, jaká je dnes běžná na 145 MHz, je možno i na 435 MHz dosahovat téměř stejných vzdáleností. Jakožto bylo použito zařízení: OK2VCG-TX zdrojové a koncový stupeň s REE30B za vysílačem 145 MHz, RX – xtalem řízený konvertor s EC86+ Lambda, případně superreakční detektor jako laditelná mezifrekvence kolem 30 MHz. ANT-semdm-prvková Yagi s úhlovým reflektorem. Stanice OK1KKD byla vybavena obdobným zařízením, jen konvertor byl na vstupu osazen elektronkou 5794. Celá řada dalších stanic, téměř polovina všech soutěžících, používala na 435 MHz stabilních zařízení.

Cesta ke konečnému zlepšení na 435 MHz je v odstranění zbytku nestabilních vysílačů vybudováním byt i méně výkonných ztrojovačů, tak, aby byly vytvořeny předpoklady k úspěšnému využití xtalem řízených konvertorů, schopných příjmu/slabých nemodulovaných signálů. Vysílače typu OK1KPR či OK2KZP (sólooscilátor s LD2 a 20 W příkonu) by se na 70 cm pásmu v příštím roce již neměly vyskytovat.

Další významnou událostí PD byly první zdařilé pokusy na pásmu 10 000 MHz provedené stanicemi OK1KAD a OK1ILU. Bylo použito amatérsky zhotoveného zařízení.

Na 1296 MHz byla znovu provedena spolehlivost tras dlouhých téměř 200 km Krkonoše (OK1KTV) – Krušné hory (OK1KKD) a OK1KAD – Šumava (OK1KDO, OK1KJD) s jednoduchými transceivry či sólooscilátory a superreakčními přijímači. Byla však připravena i velmi kvalitní zařízení. Kladenští věřili, že se jim podaří spojení s OK2KBR na 395 km. V OK2KBR však zařízení i přes reklamu v AR nestačilo včas dokončit. Výborně byl na 1296 MHz připraven i OK3CCX (ex OK3VCO), který měl kromě jednoduchého transceivru s tužkovou 5794 ještě náročnější zařízení, xtalem řízený vysílač s LD7 jako ztrojovačem (QRG 1295,991 MHz) a konvertor k FUG16. Anténa o průměru 1,5 m domácí výroby. OK3CCX píše: „Na 1296 MHz som celkom pohorel, žiadna protistanica poblíž, preto že účasť na PD sľubily. Nevieim na čo sa potom prihlasovali na toto pasmo, keď zariadenie zo sebou nebraly. A tak som len počúval harmonické niektorých našich stanic, inak tam nikoho nebolo.“ Ano, je to tak. Více jak 15 stanic ohlásilo, že budou pracovat na 24 cm, ale nakonec sbehou většina zařízení ani neměla nebo se PD neúčastnila vůbec. Za tohoto stavu pochopitelně nemá význam vydávat zvláštní seznam stanic přihlášených na 1296 MHz. Totéž se stalo i v minulých letech. Bylo-li na 24 cm pusto a prázdno, bylo zato na 2 m doslova „nabit“. Vynikajícím způsobem zvládli provoz na tomto pásmu hraďci – OK1KKS. Za 24 hodin nepřetržitého provozu navázali operatři této stanice 282 spojení. Bylo posloucháno současně na dva přijímače (MWEC), (a ještě to prý bylo málo), třetí operátor obsluhoval vysílač. Max. QRB 390 km a jen 5. dalších spojení přes 300 km. Králícký Sněžník – stanoviště OK1KKS – byl totiž prakticky uprostřed oblasti, kde se soustřeďovaly body Polního dne. Na jednu stranu tu bylo k dispozici poměrně dosti stanic, na druhé straně oddělila clona těchto silných stanic stanice vzdálenější. Kvalitu spojení bylo nutno za těchto okolností nahradit kvantitou, mělo-li být dosaženo úspěchu. A to se hraďeckým dokonalostem podařilo. Nebyl to úspěch lehký, ale těžce a povětšinou vydržen, připomejme-li k tomu i vlastní zdolání Králíckého Sněžníku – velmi nepřístupné, ale krásné kóty, odkud vlastně pořádně dosud nikdo neproval. OK1KG o tom píše: „Králícký Sněžník je velmi dobrá kóta, ale hrozná je cesta tam (a co zpátky!). I po předběžném průzkumu v květnu t. r., kdy naše Tatra 805 byla první, která vůbec kdy na Králícký Sněžník vyjela, jsme museli cestu upravovat a někde i Tatra podírat. Jsou úseky, kde GAZ, který jsme měli sbehou, byl vyřízen. Tatra je vůz, který to zmůže, i když občas jen na dvou kolech. Je třeba použít vše, co tam je. Oba náhony, redukce, a na mnoha místech i uzávěrku diferenciálu. Prostě není to rekreace, ale dobrodružná dřina, která se dá zvládnout jedině s dobrým kolektivem“.

Druhý aspirant na prvé místo na 145 MHz, OE5HE/p na Schaffbergu (GH18) 35 km vých. od Salzburgu měl QTH skutečně strategické. Ze 176 spojení měl 52 spojení delších 300 km. Max QRB jen 432 km s HB1QQ, což naznačuje, že i na jihu byly podmínky šíření stejné jako u nás.

Za zmínku stojí jistě první QSO OK1 – UB5, i když stanice OK1KFG/p pracovala na Moravě z Prácheň. Ukrajinskou protistanici byl náš známý Nikita Palienko, UB5ATQ, který spolu s UB5DD a UB5KMT rozbil svůj stan nedaleko našich hranic a ještě s mukačevskou stanicí UB5KDS se zúčastnil jako jediný sovětské stanice našeho PD. Je to trochu málo v porovnání s rokem loňským, kdy na Ukrajině byly v činnosti desítky stanic. Letos totiž také nikdo sovětské stanice k účasti na PD nepozval. Malé množství deníků je také možno očekávat jen od nejbližších DM a DL stanic, které byly informovány o podmínkách až během soutěže. Velmi dobrá účast naproti tomu byla se strany polské, rakouské a maďarské, tj. ze zemí, kam dochází ve značném množství Amatérské radio (do Polska na př. 1600 výtisků) nehledě na velmi dobré styky s našimi VKV amatéry přímo na pásměch.

Na 145 MHz bylo pracováno s DL/DM, SP, UB5, YO, YU, OE a HB. Na 435 MHz s DL/DM, SP a UB5. SP6XU/p (Králícký Sněžník) překonal během PD polský rekord na 435 MHz spojením s OK1SO/p (Plešivec) QRB 290 km. Stačil mu k tomu vysílač – sólooscilátor s RD2,4Ta o příkonu 1W. Držitelem starého rekordu byla od roku 1954 stanice SP5KAB (opět Králícký Sněžník) a OK1KRC (Klínovec).

Letos se také PD zúčastnil zatím největší počet polských stanic – celkem 37 (19 SP9, 8 SP7, 6 SP6, 2 SP3 a SP5). Největší aktivitu zřejmě projevují stanice v SP6, SP7 a SP9, tj. v oblastech těsně sousedících s Československem. Velkým překvapením byla zejména značná účast stanice SP7. Největšího počtu bodů ze stálého QTH dosáhla varšavská SP5PRG – přes 12 000. Z přechodného QTH pak to byl SP9AFI/p přes 14 000. SP9DR/p a SP9EU/p pracovali jako první z SP9 s UB5. Byl to opět Nikita; UB5ATQ. ODXy i MDXy polských stanic během PD byly také kolem 400 km. Celá řada našich stanic byla však slyšena až ve Varšavě. Rovněž tak berlínské stanice se směrem k nám těžko dovolávaly podobně jako v minulých PD, „díky“ vydatnému provozu po celou dobu soutěže. Při takovém množství stanic, jaké se nám na 145 MHz během PD objevuje, a při dvouetapovém systému, není dnes již možné při provozu s xtalem řízenými vysílači udělat zdaleka vše, co je k dispozici v intervalu 12 hodin. OK1VR

## VKV MARATÓN 1961

stav po III. etapě

### 145 MHz

	bodů	QSO
1. OK1VCW	635	221
2. OK2BBS	550	173
3. OK1AED	506	188
4. OK1AMS	394	134
5. OK1AZ	338	132
6. OK2OJ	318	109
7. OK1VBG	305	103
8. OK1VAF	289	80
9. OK1KPR	283	111
10. OK2VDC	268	92
11. OK1ADY	264	86
12. OK1RS	231	102
13. OK1KKD	227	80
14. OK1KAM	216	75
15. OK1QI	211	72
16. OK3CCX	210	63
exOK3VCO		
17. OK1KRA	202	82
18. OK1PG	183	80
19. OK2TU	179	52
20. OK1VEZ	170	78
21. OK1VFJ	148	45
22. OK1KRC	143	63
23. OK2VEE	139	49
24. OK1VEQ	123	60
25. OK1KTW	117	35
26. OK1VDM	102	24
27. OK3VCH	97	35
28. OK2LG	94	23
29. OK1VAB	93	34
30. OK3HO	90	24
31. OK1VFB	58	25
32. OK1VDY	56	24
33. OK1KEP	55	24
34. OK1NG	50	17
OK2TF	50	18
35. OK3LW	47	21
36. OK3VBI	43	18
37. OK2OS	42	13
OK2BKA	42	16
38. OK3CAJ	40	14
39. OK1KAZ	39	14
OK3VDH	39	17
40. OK3VEB	38	18
41. OK2VBV	37	13
42. OK3QO	31	13
43. OK1ARS	28	14
44. OK3KGH	6	3
45. OK2VAZ	4	2

### 435 MHz

	bodů	QSO
1. OK1SO	52	14
2. OK1KKD	30	6
3. OK3CCX	19	5
4. OK1VEQ	15	5
5. OK1KPR	9	3
6. OK1VEZ	6	2
7. OK3VBI	3	1
OK1KRA	3	1

Pro kontrolu zaslaly deník stanice: OK1KIT, 1KKG, 1NG, 1SO, 2VAZ, 2VFC, 2KOD/pa 3VES/p.

### Z deníků:

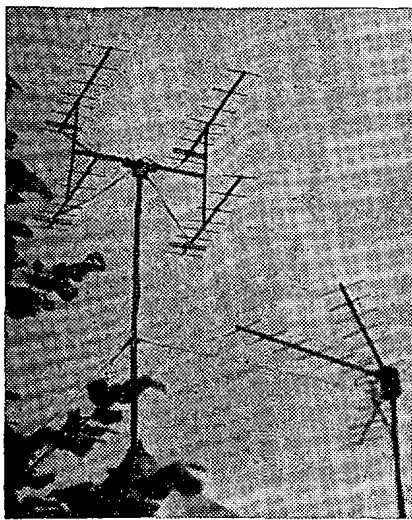
OK2BBS: 7× za měsíc jsem poslouchal a marně volal SP5PRG. Doufám, že jsem si to druhé místo těmi 550 body udržel. Doma však už se mnou nemluví ani kredec – hi. Celkový průměr na spojení je lepší než před touto etapou díky stanicím OK1, kterých bylo na pásmu dost. Zato v OK2 je to stále slabší. Závod je stále lepší, je co dělat celý měsíc.

OK1AED: Přál bych si, aby pracovalo více OK2 a OK3 stanic, a to nejen na fuchsku, ale i na pořádnou Yaginu, aby byla možnost delších spojení.

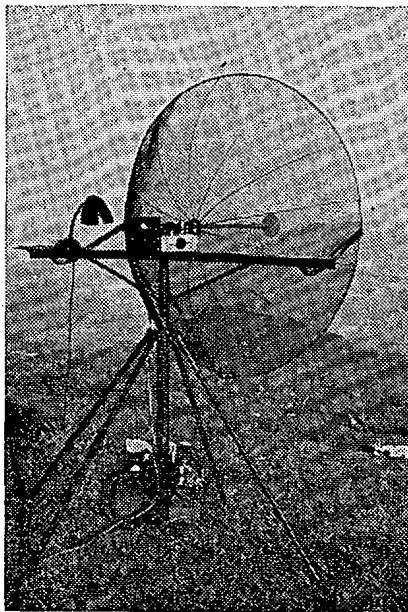
OK3CCX: Závod sa mi v celku páči, horšie je to s časom. Staval som nové zariadenie na 435 MHz a tak na vysielanie bolo toho málo, dúfam, že v budúcnosti sa polepším. Ostatní stanice na 435 MHz nemienili súťažiť, iba skúšali zariadenie na PD. Dúfam, že sa to na tomto pásmo rozbehne i u nás na Slovensku. Pokus o QSO s OK2VCG sa mi nepodaril, no dúfam, že i toho sa dočkám. Staníc z Olomouca a Gottwaldova som sa nedovolal. (Zařízení OK3CCX pro 435 MHz: TX 145 MHz + FT + PPA REE30B, příkon: 25 W, TX: konv. s 5794 + Emil, ANT: 2×8 prvků Yagi – pozn. 1VCW).

OK3VBI: Škoda len, že sa nechodí u nás na východ na pásmo 435 MHz. Budeme musieť niečo urobiť, aby aj tam sa vysielalo a bol aspoň taký ruch, ako v pásmo 145 MHz.

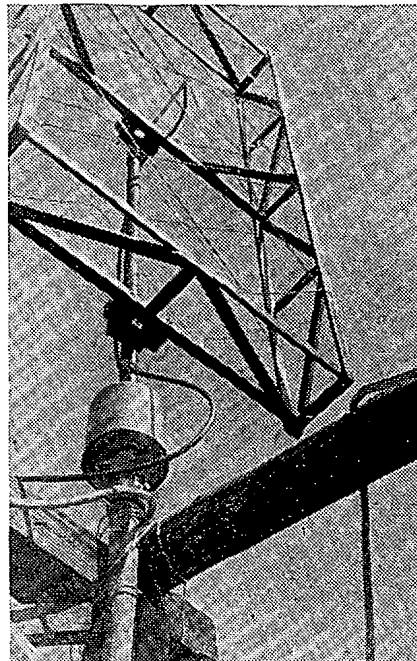
3. etapu VKV maratónu 1961 značne ovlivnily dva závody. Na pásmo 435 MHz to byl v počátku června závod pořádaný mnichovskou odbočkou DARC, který pomohl hlavně stanicí OK1KKD k druhému místu. Škoda, že QTH OK1SO nedovolilo uskutečnit spojení např. s OK1EH/p a OK1CE. Důležité ale je, že jeden závod nemůže ovlivnit pocívou celoroční práci, která zatím ještě nepřináší takové úspěchy jako na pásmo 145 MHz. Nejradostnější ale ze všeho je účast stanic OK3CCX (ex OK3VCO) a OK3VBI v mara-



Antény pro 70 cm ve stanici OK3CCX, odkud je vedlejší obrázek



Opuštěno zůstalo zařízení pro 1215 MHz, které nenašlo protistanici



Klecová anténa v OK1UKW s rotátorem

tónském „zápolení“ na pásmu 70 centimetrů. Je ale chyba, že ostatní, se kterými stanice OK3CCX a 3VBI pracovaly, o soutěžení ve VKV maratónu nemají zájem. Doufám, že obě stanice budou na tomto pásmu pracovat dále a že budou toto pásmo na Slovensku popularizovat. Zároveň věřím, že ještě letos se dočkáme také stanic moravských při soutěžení na 435 MHz.

Průběh závodu na 145 MHz byl celkem normální. Až konec měsíce přinesl trochu „vzruchu“ na tomto pásmu. Přičinily se o to stanice, které již 30. června pracovaly z kót pro XIII. Polní den a umožnily tak řadě stanic získat hodně bodů. Já sám jsem bohužel udělal před PD 1961 pouze jediné spojení, protože jsem byl již (jako řada jiných) 30. června se svou kolektivkou na kótě (ale zatím bez agregátu – hi). Více než nezískané body mne ale mrzlo, že stanice, se kterými bylo možno při této příležitosti pracovat, budou opět k dosažení až asi za rok. Některé stanice poukazují na to, že pro přípravu na PD 1961 ve svých kolektivních stanicích nemohly využít závěru etapy ve svůj prospěch. I když samozřejmě není účelem pomoci jednoho závodu si zlepšovat umístění v závodech jiném, není jisté správné nechávat si přípravu takového závodu, jako je Polní den, na poslední chvíli. Nehledě na to, že při dřívější přípravě zařízení byla v červnu možnost k jeho dokonalému vyzkoušení.

Podle posledních zpráv se opět brzo objeví na Kamziku OK3YY, tedy stanice, která má nejen dobré zařízení, ale jejíž operátor má i provozní zručnost. Možná, že v době, kdy tyto řádky čtete, již OK3YY z Kamziku vysílá.

Deníky z této etapy až na několik málo nedostatků byly dobře vyplněny. Bylo by ale vhodné, aby každé pásmo bylo na zvláštním deníku – i třeba jediné spojení na 435 MHz. Velmi se tím usnadní práce při vyhodnocování.

Hodně úspěchů v poslední etapě VKV maratónu 1961 a i ve všech zbývajících závodech v letošním roce Vám všem přeje a na slyšenou se těší

OK1VCW.

## POLNÍ DEN OKIKAD NA KLÍNOVCI

O PD 1961 bylo navázáno spojení mezi stanicemi OKIKAD a OK1LU na pásmu 10 000 MHz na vzdálenost 100 metrů. Tím vlastně byl utvořen rekord na tomto pásmu, jelikož podle AR 6/1961 není zaznamenáno v rekordní tabulce žádné spojení na pásmu 10 000 MHz.

Spojení bylo uskutečněno podle deníku dne 2. 7. 1961 o 1235 SEČ na Klínovci. Vyslaný kód stanice OKIKAD byl 599001 GK46f a přijatý kód od stanice OK1LU byl 589001 GK46f, vyslaný kód stanice OK1LU byl 589001 GK46f a přijatý kód od stanice OKIKAD byl 599001 GK46f. Bylo použito na obou stranách ICW. Obě zařízení byla konstruována současně. Jde o vysílač s klystronem Raytheon 723 A/B, který po malé mechanické úpravě byl doladěn do začátku pásma 10 000 MHz. Jako přijímač bylo použito směšovací krystalové diody 1N238 Sylvania, jako oscilátor bylo použito na straně přijímače oscilátoru vysílače. Čtyři mezikřesťanční stupně včetně diskriminátoru osazené elektronkami 6Z4/6AC7, diskriminátor 6B32 a dva stupně nf 6CC42. V jednom zařízení byl kmitočtový vysílač o 40 MHz posunut oproti druhému výše. Jako antény u obou zařízení bylo použito parabol o průměru 400 mm s ohniskovou vzdáleností 12 cm. Výkon vysílače byl 20 mW.

Převodné bylo plánováno navázání spojení na vzdálenost 10 km mezi Plešivcem a Klínovcem. Zařízení druhé na Klínovci obsluhovali OK1LU a s. Klusák (ex OK1VMK), první zařízení obsluhovali s. Vachuška (ex OK1YN) a s. Hilpert. Jelikož však na Plešivci byl značný úbytek v síti (asi pouze 180 V), klystron nekmital a soudruzi z Plešivce se museli vrátit na Klínovec. První spojení

pak bylo skutečného na vzdálenost 100 metrů. Jako dorozumivacího pásma pro pokusy mezi Plešivcem a Klínovcem bylo použito 1250 MHz.

O Dni rekordů 1961 bude znovu obnoven pokus na překonání tohoto rekordu opět mezi Plešivcem a Klínovcem.

Zadáme o zaregistrování tohoto rekordu a prohlašujeme, že spojení bylo čestně navázáno a že byly dodrženy všechny podmínky k tomuto potřebné.

Pásmu 1250 MHz, na něž vyzývali OK2KBR v časopise AR přímo stanice v Krušných horách (kde byli též OK1KKD), jsme věnovali mimořádnou pozornost. Poslali jsme OK2KBR zprávu, že máme připraveno zařízení pro toto pásmo včetně paraboly o Ø 3 m a žádali jsme o sdělení přesného kmitočtu. Bylo nám odpověděno, že pro nezám na tomto pásmu nemůže být do PD 1961 toto zařízení dáno do chodu, ale že se pokusí ke Dni rekordů toto zařízení dát do pořádku. To nás dost nemile překvapilo, neboť naši soudruzi pracovali celý měsíc přes nepřiznivou situaci (nedostatek místnosti, přestěhování radioklubu atd.) na zařízení pro 1250 MHz s veškerým vypětím sil i v noci, aby mohli odpovědět na výzvu OK2KBR. Myslím, že před uveřejněním takové výzvy by mělo být vše zajištěno tak, aby vyzývající nebyl pak ohlase překvapen, a jsme zvědaví, zda je to zajištěno aspoň na Den rekordů.

Nyní vyzýváme my všechny kolektivní stanice ke Dni rekordů k překonání stávajícího rekordu na 1250 MHz a 2300 MHz. Uskutečněním spojení mezi Klínovcem a Pradědem nebo s Lysou Horou byl by vytvořen jak čs. rekord tak i nový evropský rekord.

O PD jsme na pásmu 1250 MHz navázali 5 QSO. Na pásmu 2300 MHz jsme nenašli žádnou protistanici, přestože jsme měli na věži dvě kompletní zařízení.

Na konvertor pro 435 MHz podle OK1EH, který zhotovil s. Puk, RO 1760 a pracoval velmi dobře, poslouchali jsme řadu vzdálených stanic, jako Berlin, NSR apod.

Pásmu 145 MHz jsme měli v chodu, ale protože jsme je nepřihlásili do soutěže, nechťli jsme vysílat, abychom nebyli diskvalifikováni. Na tomto pásmu jsme se zúčastnili pouze poslechem.

Velmi nám chybělo pásmo 145 MHz nebo 435 MHz pro dohodu o spojení na 1250 a 2300 MHz.

Doufáme, že o Dnu rekordů se podaří uskutečnit rekord na 1250 MHz a 2300 MHz. Parabolu jsme ponechali na televizní věži do tohoto závodu.

Za OKIKAD: Langmüller, OK1LU, Klusák, ex OK1VMK, Vachuška, ex OK1YN

## Polní den v OK1KCU na Bouřňáku

Po důkladné celoroční přípravě jsme se rozhodli, že vyjedeme tak jako loni na naši již tradiční a oblíbenou kótu Bouřňák u Teplic již o týden dříve, abychom měli možnost vše dobře připravit. Během toho týdne jsme se zrekreovali a důkladně seznámili s naším zařízením a odstranili u nových přístrojů různé „dětské nemoci“, které se vždy vyskytnou.

Již v pondělí jsme se pokoušeli s OK3KEE/p na Velké Javorině navázat spojení na 435 MHz, bohužel bezúspěšně. Druhý den jsme zjistili příčinu tohoto neúspěchu: vtr přetrhl vnitřní žílu koaxiálního kabelu u antény. V dalších dnech jsme prováděli různá měření zařízení a antén. Ve čtvrtek jsme navázali spojení s OK2KBR/p na pásmu

145 MHz, kteří nás vyzvali k pokusům na 430 MHz. Pochopitelně jsme toto pozvání přijali přesto, že jsme měli rozebraný vysílač, který jsme přestavovali na jiný zdroj. Udělali jsme tedy pokus o jednostranné spojení. K naší velké radosti se tento pokus podařil a kolem desáté hodiny jsme přijímali CW signály ze stanice OK2VCG/p na vzdálenost 364 km. Po tomto zjištění se naše úsilí o uvedení vysílače do provozu zdvojnásobilo, neboť navázání spojení by znamenalo nový československý rekord a to vědomí celý kolektiv pohnělo ještě k většímu úsilí.

Pro nedostatek času bylo zapojení vysílače provedeno jenom provizorně. Jako největší závada se projevil, že vinou nevhodného zapojení x-talu budič nekmital stabilně. Proto bylo nutno jako budič používat vysílače 145 MHz, kterého se mimo toho používalo k dohovoru s OK2KBR/p, kteří spojení na 435 zprostředkovali. Pomocí různých improvizací se podařilo tento celek přinutit k práci a v 0010 30. 6. bylo spojení uskutečněno. Po předání běžných frází však znovu vysílač umkl a nám nezbylo, než jít spát s tím vědomím, že jsme překonali rekord a při té příležitosti i některé zákony radiotechniky. Na druhý den jsme zařízení uvedli do takového pořádku, aby na jeho obsluhu postál jenom jeden operátor a nepotřeboval k tomu pomoci celého kolektivu a toto spojení bylo opakováno se stanicí OK2KBR/p.

Tento úspěch byl celému našemu kolektivu pobídkou a proto jsme s velkým elánem zahájili závod Polní den 1961. Naše situace v tomto závode byla velmi těžká, jelikož někteří členové našeho kolektivu se projevíli jako primadony a nepřijeli na PD, přesto, že to slíbili a bylo tudíž s nimi počítáno. V důsledku toho jsme nemohli vůbec uvést do provozu zařízení na 1250 MHz a na ostatních pásmech byla situace taková, že bylo k dispozici velmi málo zkušených operátorů a proto museli k zařízení nastoupit samostatně novopечení RO, většinou na VKV závodech neostříleni zelenáči. Tím jsme se připravili o mnoho cenných spojení a ztížili práci ostatním stanicím. Věk dosažený výsledek 140 spojení (17 904 bodů) na pásmu 145 MHz a 57 spojení (6140 bodů) na 435 MHz nejsou za této situace špatným výsledkem.

Pro nás je to poučením, že se musíme mnohem více věnovat výcviku mladých operátorů a vyměnit neschopné cvičitele. Jen tak v naší kolektive můžeme zvýšit úroveň VKV soutěží a dosáhnout tak lepších výsledků.

Za kolektiv OK1KCU: Přibin Votrubač, Josef Kadlec

A nakonec jednu perličku:

OK1AY přiběhne za OK1GZ a ptá se: „Poslyš, jak široká je ta čtyřstíctá?“ GZ na to: „A víš, že přesně nevím?“ Načež pohotově OK1ND ukazuje na prstech asi 2 cm a povídá: „Asi takhle!“

\* \* \*

Také u nás, v OK1KFX, se Polní den těší čím dál tím větší oblibě. Těšíme se po celý rok na toto radioamatérské zápolení v přírodě. Už jsme si zvykli na různé ty nedostatky provázející Polní den (není se kde umýt, s pitnou vodou se musí šetřit, někdy i počasí nepřeje...). Letos nám byla přidělena kóta Tábor u Lomnice nad Popelkou. Kóta to příliš šťastná nebyla. Vysílali jsme sice z krásné rozhledny, ale její půvab značně zmenšovalo retranslační zařízení s mohutnou přijímací anténou

na jedné straně a vysílací anténou na druhé straně rozhodně. Takže Polsko bylo pro nás zemí zakázanou. A jestliže jsme chtěli navázat spojení s Moravou, museli jsme směřovat přímo na jih místo východně, eventuálně jihovýchodně. A takových drobných legrátek tam bylo vícero.

Přes všechny nesnáze navázali jsme 109 platných spojení na 145 MHz a 16 spojení na 435 MHz. Proti loňskému Polnímu dni jsme se zlepšili o 25 %. Jako bojový úkol jsme si dali 100 spojení a navázali jsme 109 platných. Takže i zde jsme překročili plán o 9 %. Navázali jsme tři spojení s NSR. Nejdelší spojení bylo 235 km s DLIEGP a 222 km s DJ4YJ. Nejdelší loňské spojení bylo 158 km.

Naše kolektivní stanice se zaměřila na získávání mladých lidí do kolektivy. Je pravda, vyžaduje to více práce (s krocením nadměrného temperamentu), ale jak je vidět, je to správná cesta a již dnes nese své ovoce. Nejvíce potěšující je na tom to, že letošního Polního dne se z naší kolektivní stanice zúčastnilo 5 YL (loni 1 YL), z toho dvě PO, jedna RO (kvalita už má na PO, ale je jí teprve 14 let) a dvě začínající soudružky. Všechny soudružky přiložily podle svých schopností ruku k dílu a tak náš ZO po ukončení Polního dne mohl být spokojen s ženskými členy výpravy na PD. Do příštího Polního dne nás určitě bude ještě více.

\* \* \*

Na závěr některé zajímavé zprávy ze zahraničí: NSR: DL3FM, Dr.K.G. Lickfeld, navštívil na jaře letošního roku celou řadu VKVamatérů ve Spojených státech v rámci příprav DL - W spojení na 1296 MHz odrazem od Měsíce (EME). V USA se tento druh činnosti na amatérských VKV pásmech těší stále většímu zájmu, a zřejmě lze v brzkou očekávat zajímavé zprávy.

Anglie: Britská majáková stanice GB3VHF ve Wrothamu vysílá již celých 24 hodin na kmitočtu 144,5 MHz ( $\pm 1$  kHz) směrem na sever. Stanice je po celou dobu klíčována, každou minutu je nosný kmitočet na 5 vteřin přerušován. G3FZL v Northamptonu sleduje nepřetržitě vysílání registračním přístrojem. Z celé řady pozorování zjistil, že za běžných podmínek dosahuje síla pole maxima mezi 5. až 9. hod. ranní (SEC)!

Jugoslávie: Velmi známá jugoslávská stanice YU2HK pracuje opět pravidelně na 145 MHz. Každou středu a sobotu od 1900 je QRV pro spojení severním směrem. QRG 144,00 MHz. QTH Záhráb.

Rakousko: 7. června se podařilo operátoru stanice OE3SE po dlouhých a systematických pokusech spojení s britskou stanicí G3CCH odrazem od meteorických stop. Skedy byly prováděny mezi 4. a 6. hod. ranní (GMT). Úplné spojení bylo tentokrát dokončeno za 30 min.

OE3SE pokračuje v pokusech o SSB spojení odrazem od MS s G3CCH dále. Jeho kmitočet je 144,170 MHz při soutěži a běžném provozu. Při MS pokusech používá VFX!! a pracuje na 145,100 MHz. Oscilátor je synchronizován talem 100 kHz, který je navíc kontrolován zaznějí se stanicí WWV, případně MSF. OE3SE říká, že takto lépe udrží udaný kmitočet než s talem, který prý během několikahodinového provozu pění jen trochu ujed.

\* \* \*

„I. 70 cm Contest“ jihoněmeckých amatérů pořádaný mnichovskou organizací DARCu první neděli v červnu byl již vyhodnocen a všichni účastníci, včetně stanic československých, obdrželi diplomy. I při velmi nepříznivém počasí a vyslovené špatných podmínkách se soutěže zúčastnilo celkem 21 stanic, které odeslaly deníky. V kategorii stanic pracujících ze stálého QTH bylo hodnoceno 12 stanic, v kategorii z přechodného QTH 9 stanic. Všechny vysílající i přijímače byly řízeny talem.

Výsledky: Stálé QTH Přechodné QTH  
1. DL1LS 1. DL9GU/p  
2. DM2ADJ 2. DJ1CK/p  
3. DJ5LZ 3. OK1VR/p  
4. DL0SZ 4. DJ4KH/p  
5. DJ5LY 5. OK1EH/p  
6. DL9MW 6. OK1ECU/p  
7. DL1EI 7. DL9FX/p  
8. OK1KDK 8. DL9YZ/p  
9. DL9GU 9. OK1AMS/p  
10. DJ3QC  
11. DL6SW  
12. DJ4TVA

VKV skupina mnichovské odbočky DARCu (klubová stanice DL0SZ) má v úmyslu pořádat rto speciální „70 cm Contesty“ pravidelně dvakrát do roka. Letošní druhý 70 cm Contest bude pořádán ve dnech 30. IX - 1. X. ve stejné době jako contest první, červnový. Českoslovenští amatéři jsou opět srdečně zváni k účasti. Podrobné podmínky budou vysílány včas v OK1CRA.

Závěrem bych rád připomněl, že termín k odeslání soutěžních deníků z Evropského VHF Contestu je druhou nedělí po soutěži. Deníky je nutno odeslat ve dvou vyhotoveních na předepsaných formulářích, které jsou k dispozici na ÚRK. Vyplátě deníky pečlivě - jsou odeslány do zahraničí, do Švédska, které je pořadatelem letošního ročníku. Dobré podzimní podmínky a hodně zdaru na pásmech Vám přeje OK1VR



Rubriku vede Mírek Kott, OK1FF, mistr radioamatérského sportu

## „DX ŽEBŘÍČEK

Stav k 15. červenci 1961

Vysílající:	
OK1FF	269(287)
OK1CX	226(245)
OK3MM	224(236)
OK1SV	223(254)
OK1VB	202(230)
OK1XQ	199(210)
OK3DG	193(195)
OK1JX	192(208)
OK1FO	187(201)
OK3EA	182(203)
OK3HM	180(201)
OK1MG	175(199)
OK1CC	173(199)
OK3KMS	172(202)
OK1AW	168(200)
OK3OM	150(186)
OK2QR	150(177)
OK1NN	150(174)
OK1MP	150(161)
OK1LY	149(191)
OK3EE	139(157)
OK2OV	138(160)
OK1KJ	137(158)
OK3KAU	124(156)
OK1KAM	127(146)
OK1US	125(153)
OK3HF	118(135)
OK1KV	117(126)
OK3KFE	114(150)
OK1AAA	113(143)
OK1ZW	112(117)
OK2LE	108(131)
OK1ACT	107(140)
OK3JR	107(132)
OK1KSO	103(119)
OK1KJQ	102(129)
OK1VO	101(125)
OK1FV	101(124)
OK3KFF	101(122)
OK2KFP	99(127)
OK1BMW	98(136)
OK3KAG	94(125)
OK1KCI	94(124)
OK2KJ	93(102)
OK2KGZ	91(108)
OK3KAS	89(123)
OK1KMM	88(97)
OK1TJ	87(107)
OK2KGE	84(99)
OK3KBT	82(105)
OK3KGB	77(81)
OK3KGH	62(88)
OK1CJ	59(73)
OK2KZC	59(69)
OK2KOJ	58(80)
OK2KHD	57(82)
OK2KFK	56(68)

## Posluchači:

OK3-9969	193(248)	OK2-3517	94(177)
OK1-3811	180(232)	OK1-2689	93(143)
OK2-5663	176(240)	OK3-3625	90(237)
OK2-4207	156(251)	OK3-3959	90(155)
OK3-9280	146(220)	OK1-5169	87(164)
OK1-3765	142(206)	OK1-11624	86(159)
OK2-3437	141(204)	OK1-1198	86(156)
OK2-6222	137(235)	OK1-7565	83(204)
OK1-4550	134(230)	OK1-4310	83(200)
OK1-3074	132(238)	OK1-8445	82(167)
OK1-4009	132(201)	OK1-8188	82(164)
OK3-6029	132(190)	OK1-593	81(155)
OK1-756	125(186)	OK2-1541/3	80(180)
OK2-4179	122(190)	OK1-6139	80(180)
OK1-65	121(200)	OK1-6732	80(160)
OK1-6292	121(191)	OK3-6473	79(163)
OK3-7773	120(201)	OK2-2026	77(185)
OK1-3421/3	119(229)	OK1-6548	77(177)
OK1-8440	119(225)	OK3-8181	77(138)
OK1-4752	119(196)	OK2-9038	76(209)
OK2-3914	118(206)	OK2-4243	75(147)
OK2-2643	118(193)	OK3-8187	73(162)
OK1-7837/2	118(175)	OK1-6423	73(151)
OK3-7347	116(200)	OK1-8055	73(151)
OK2-4857	116(193)	OK1-3011	73(125)
OK2-6362	115(189)	OK3-6242	72(175)
OK2-5462	113(211)	OK1-8447	72(163)
OK2-3887	111(205)	OK3-5773	70(184)
OK3-5292	110(232)	OK1-1608	70(127)
OK3-6119	110(218)	OK1-7050	70(111)
OK1-7506	109(209)	OK3-1566	68(140)
OK1-9097	108(217)	OK2-6074	67(163)
OK1-6234	106(186)	OK3-4667	65(165)
OK2-1487	105(178)	OK2-3439	64(127)
OK2-3442	104(240)	OK2-5511	61(136)
OK1-5194	103(181)	OK2-5485	53(101)
OK2-3301	103(170)	OK3-6713	52(85)
OK1-8538	96(156)	OK2-1433	51(173)
OK3-4159	95(196)	OK2-2123	50(112)

Aby byl udržován v „DX-žebříčku“ pořádek, je hlášení k 15. září 1961 od všech stanic vysílacích i posluchačských povinné. Kdo nepošle, bude do obnovy hlášení vyřazen. OK1CX

## Výsledky WORLD WIDE DX-CONTESTU

Dnes přináším pokračování výsledků tohoto populárního závodu, dokončení telegrafní části a výsledek telefonického závodu. Byl jsem překvapen ohlasem, který jsem obdržel se žádostmi o pokračování zveřejňování výsledků závodů, hlavně ze Slovenska, kde je bohužel vysílání OK1CRA někdy špatně slyšet a zřejmě asi zrovna tehdy, když se třeba vysílají výsledky ze závodů. Budu se tedy v budoucnu snažit Vám podávat výsledky pokud možno včas.

Pokračování telegrafní části: -

Stanice s více operátory a několika vysílající:	
DJ3JZ	864 930 bodů
UA3KAA	250 776 bodů
UA4KYA	249 964 bodů
UB5KBB	960 960 bodů
OK1KKS	766 824 bodů
OK2KFK	60 060 bodů atd.

## Stanice s více operátory na jednom vysílající:

UB5KAB	637 980 bodů
LZ1KBA	520 416 bodů
LZ1KSZ	287 416 bodů
UA3KWA	233 760 bodů
LZ1KSP	212 280 bodů
YO3KAA	198 504 bodů
UC2KAB	196 253 bodů
UB5KED	182 380 bodů
OK3KAB	172 556 bodů a dále jen OK stanice:
OK3KAG	50 840 bodů
OK3KAS	45 430 bodů
OK1KSO	24 024 bodů
OK2KHD	17 840 bodů
OK1KCU	15 170 bodů
OK1KCI	1 001 bodů

## TELEFONNÍ ZÁVOD CQ 1960

Všechna pásma v jednotlivcích vyhrál:

VQ4DT	558 285 bodů
a výsledky našich stanic:	
OK1KNL	A 2 016 bodů
OK1VB	21 13 987 bodů
OK3KGI	21 1 872 bodů
OK2KOJ	21 1 664 bodů
OK2KAU	21 1 628 bodů
OK1XB	21 792 bodů
OK1KT	14 10 384 bodů
OK1JX	14 9 804 bodů
OK1ZL	14 7 436 bodů
OK2UX	14 494 bodů
OK1AVT	21 205 bodů
OK1MG	3,5 4 588 bodů
OK1MP	3,5 1 890 bodů

## Více operátorů na jednom vysílající:

OK1KKR 84 587 bodů  
Výsledky poslední skupiny se zdají zkrácené, poněvadž zřejmě naše klubové stanice dobře neopoznamenaly, v jaké skupině pracují a byly většinou zařazeny do skupiny jednotlivců. Proto příště přesněji rozlišujte, zda pracujete s klubovou stanicí jako jednotlivci nebo jako klubová stanice s více operátory.

## VÝSLEDKY I. ASIJSKÉHO ZÁVODU

V celosvětovém měřítu byli na prvních místech: Na všech pásmech:

4X4JU	55 000 bodů
28 MHz:	JA1BK 960 bodů
21 MHz:	JA8AQ 7 995 bodů
14 MHz:	4X4YL 12 420 bodů
7 MHz:	JA1BTG 1 022 bodů
3,5 MHz:	JA1COR 3 body (!)

## Výsledky československých stanic:

OK1MG	A 1863 bodů
OK1SV	A 525 bodů
OK1LK	A 350 bodů
OK3KIB	A 160 bodů
OK3EA	21 98 bodů
OK1MP	21 66 bodů
OK1VB	21 35 bodů
OK3JR	14 552 bodů
OK1BMW	14 517 bodů
OK1FE	14 444 bodů
OK3KGH	14 429 bodů
OK3EM	14 420 bodů
OK1FV	14 350 bodů
OK1KCD	14 336 bodů
OK3KAG	14 300 bodů
OK3KME	14 207 bodů
OK2BBF	14 144 bodů
OK1TW	14 126 bodů
OK1SK	14 126 bodů
OK2QR	14 96 bodů
OK2KMB	14 90 bodů
OK3CAT	14 84 bodů
OK1AEH	14 55 bodů
OK2KHD	14 36 bodů
OK1UT	14 27 bodů
OK1KSO	14 24 bodů
OK2LN	14 21 bodů
OK1MX	14 20 bodů
OK1NK	14 16 bodů
OK2ABU	14 .. bodů

Letošní druhý ročník tohoto závodu se konal 26. srpna a neměl jsem možnost zveřejnit podmínky a termín, které spolu s výsledky z loňského závodu přišly totiž velmi pozdě a nebylo možno zachytít minulou uzavěrku.

## VÝSLEDKY VK/ZL ZÁVODU 1960

V telegrafní části tohoto závodu se umístil na osmém místě v Evropě náš OK1LM se 624 body. Na prvním místě byl známý DL1FF s 2054 body. Pořadí dalších našich stanic nebylo uvedeno, asi se tohoto závodu již nikdo další od nás nezúčastnil. Rovněž tak v telefonní části nebyla žádná stanice z OK zastoupena. V Evropě tuto partii vyhrál DL3LL.

## Novinky a zprávy z pásma

Došlo mi nyní oficiální potvrzení o tom, že do seznamu zemí byl vzat ostrov Malpelo. Ostrov leží v Tichém oceánu, 310 mil západně od Buenaventura v Kolumbii. Nejbližší bod Kolumbijské pevniny je vzdálen od ostrova Malpelo 232 mil a proto splňuje podmínku o dostatečné vzdálenosti od mateřské země. QSL listy pro diplom DXCC budou započítávány od 1. srpna 1961. Spojení s ostrovem jsou uznávána od 15. listopadu 1945. Opakuji znovu, že ostrov je skála v moři 1,3 x 1,5 mile široká a 846 stop vysoká. Leží na 03°58'40" N a 81°34'25" W.

V tabulce diplomu DXCC jsou zase na prvních místech Američané - W3GHD a W4DQH. První s potvrzenými 311 zeměmi a druhý s 310 zeměmi. Na třetím místě je PY2CK s 309 zeměmi. Na telefonii stále vede bezpečně PY2CK s 309 zeměmi před W8GZ, který má jen 302 zemí potvrzených na foně (hi).

Z africké republiky Gabon dochází zpráva, že odstup pracuje pouze jediný amatér, FQ8AL. Používá hlavně 21 MHz a telefonii.

V budoucnu mají používat amatéři z Lichtenštejnu znaku HB0 místo přípony /FL. Jistě rozumné řešení, poněvadž v poslední době docházelo u některých amatérů k omylům s používáním posledního znaku. FL8, jak známo, byla značka dřívějšího Francouzského Somálska.

Došli nám podrobnosti, jak budou v budoucnu vyřizovány QSL listy od HV1CN. Týdně bude Domenico - HV1CN posílat kopii logu na W2BIB, který mu dělá QSL managera. Ten bude jménem HV1CN vyřizovat jeho QSL listy a posílat je via bureau nebo přímo. HV1CN pracuje denně na dvacetimetrech AM a nebo SSB mezi 1700 až 2000 hodinami našeho času.

QSL listy pro HK0TU chce W9EVI zasílat via SWANI Radio Club, Harvard, Illinois. Z ostrova Pribilof pracuje KL7AGX. Tento ostrov patří k Aljašce a zdá se, že bude splňovat podmínku uznání za novou zemi pro diplom DXCC poněvadž je od pevniny vzdálen asi 250 mil. KL7AGX pracuje pravidelně na 14 MHz. (Viz poslední zprávy).

O PK1SX, který má pracovat z Indonésie, není známo, zda má povolení k vysílání a zda bude uznán pro DXCC. Je to prý Američan je občas slyšán, sice slabě, ale přeci na 14 MHz SSB.

Z ostrova Norfolk pracuje VK2ANB pod znakem VK9GP.

Na ostrově Jižní Georgia pracuje nyní VP8EL, který používá hlavně dvacetimetrového pásma na telegrafii.

RAEM - s. Krenkel - hlásí, že z Alexandrova ostrova, který patří k ostrovu Františka Josefa, se operátor nevrátil před srpnem až zářím. Stále bývá slyšet UA1KED v různých denních hodinách na 14 MHz.

G3JKO, ex ZD2JKO, se vrací do republiky Niger a bude používat znaku 5N2JKO.

Madagaskar má používat od 1. července nového znaku. Přesný znak zatím nevíme přesně (snad 5R) a až bude znám, neopomenou o něm informovat.

Columbia Pictures Corp. z Ameriky natáčí kulturní snímek z Jordánska a při té příležitosti VO4NZK a HB9PL dostali povolení odtud vysílat. Koncese měla jednu podmínku: že se nesmělo pracovat se socialistickými zeměmi. Proto jsem měl tu smůlu s JY2NZK, který mi odpovídal jen jako FF..., bez udání našeho státního znaku. Jsem zvědav, zda za spojení pošle QSL listek. Filmaři měli být do 6. 7. 61 v Jordánsku a zajímalo by mne, zda někdo z našich amatérů pracoval s JY2NZK. Používali hlavně SSB na kmitočtu 14340 kHz.

5N2AMS měl v červenci podniknout výpravu do republiky Dahomey a do republiky Volta má odejet v říjnu. Tato druhá výprava má trvat 14 dní. Přednost se bude dávat pracovnímu kmitočtu 21240 kHz a bude pracovat převážně AM i SSB.

Známy indický amatér VU2CQ pracoval v červenci pod značkou VU2CQ/4 z Laccadivských ostrovů. Mimo jiné naše amatéry dělal ho také OK1FV.

21. 7. byly zřejmě velmi dobré podmínky směrem na Tichý oceán, poněvadž OK1SV slyšel ráno okolo 0800, jak mezi sebou pracují VR3L a VR6AC. Neměl však štěstí se na jednoho nebo druhého dostat a tak marně jeho volání - později obě stanice zmizely v šumu.

Známy Gus - W4BPD prý ještě letos chce zajet do AC3 - Sikkim. Přesné datum zatím není určeno. Zprávu na pásmu předával W2GUM.

KH6EDY z ostrova Kure, který platí za novou zemi pro DXCC, se dále nejlépe dělat po předchozím ohlášení u VE7ZM na 14130 kHz v 0600 Z. VE7ZM pracuje telegrafii, AM nebo SSB. Spojení s KH6EDY pak se pravidelně uskutečňuje na kmitočtu 14340 a hlavně SSB. KH6EDY již udělal přes 1000 spojení a jeho QSL managerem je rovněž VE7ZM.

VR1G se dále nejlépe dělat v úterý. S ohlášením u HC1FG se pak dále dělat ráno okolo 0615 Z na kmitočtu 14130 kHz, kde pracuje AM, nebo bez předchozího ohlášení na 21180 kHz ve 1200 Z. Pracuje sice s AM, ale bere i volání SSB.

VK2QL byl v červenci na cestách. Navštívil se svým SSB zařízením amatéry FK8AU a YJ1BR, od kterých pracoval SSB.

Na ostrově Swan (Labutí ostrov) pracovali v červenci pod znakem K54BC tři američtí amatéři, K4PUS, K2DWU a WA2MEQ.

V nejbližší době má být uskutečněna výprava na ostrovy South Sandwich. Bližší podrobnosti dosud nejsou známy.

Očekává se znovuoživení amatérské činnosti na ostrovech VR5 - Tonga - a na VR1 - Phönix.

Koncem července byly na Sardinii podniknuty dvě na sobě nezávislé SSB výpravy, které podnikly I1KDB a I1RAM.

18. 6. 61 byla znovu znečištěna značka CR10AA. Právý CR10AA stále ještě není činný a není dosud známo, kdy započne s vysíláním.

Na 14 MHz pracuje poslední dobou stanice ZAIKFF a operátorem na této stanici má být také YL, která udává jméno Washa. Byla velmi dobře slyšet okolo 1300 našeho času s RST 589. Stejně ale jsou zatím pochybnosti o její legalitě. Právým zdá se však ZA2BKX, který chce QSL listy via bureau. Podle poslední zprávy však bylo vydáno v Albánii 10 koncesí. Poněvadž volačky začínají písmenem K, má se za to, že jsou to klubové stanice. CW byly již mimo výše uvedené stanice slyšeny další, jako ZAIKFA. SSB prý bude brzo pracovat ZAIKFJ!!!

Výprava 9K3TL/p chce posílat QSL listy přes W2JXH.

19. zóna je stále vzácností, ale již ne nedosažitelnou. UA0LA odtud pracuje převážně SSB na kmitočtu 14280 kHz. Od úterý do pátku jde celkem dobře dělat, zatím co přes neděli je silně obořeno americkými stanicemi. Také UH8 je nyní trvale na SSB. UH8DA si postavil nový vysílač a pracuje hodně SSB.

UA3CR dostal jako první na světě diplom WAZ SSB.

VR4SW používá přijímače, který nemá záložní oscilátor a proto nemůže přijímat telegrafii a SSB. Pracuje proto jen AM a volání na dříve uvedené druhy provozu nemají naději na úspěch. Vyskytuje se na pásmu denně ve večerních hodinách na 14190 kHz a ve středu mezi 1000-1300 Z.

Jihoafrická Unie má brzo dostat nový volací znak. Dosud byly používány znaky ZS1-2-5-6. Nevím, zda budou tyto znaky zachovány nebo vyměněny, jen to je jisté, že ZS3 - ZS7 - ZS8 a ZS9, pravděpodobně i ZS2MI, ostrov Marion, budou používat dosavadních značek.

Ohlášená výprava na Galapágské ostrovy, kterou měl podniknout HC1KA, byla přeložena na podzim letošního roku.

OK1SV dělal záhadný prefix XR2A, ze kterého se nakonec vyklubala uheňská loď nedaleko Argentiny a chce posílat QSL listy via Labre. Kolem této stanice vznikl pěkný chumel stanic, které volaly a na konec pro nic a za nic - její prefix totiž může být dobrý jen pro diplom -MM-.

Dále Eman slyšel 7L1AA na 14035 ve 2150, avšak ani ho nedělal, ani nevzal jeho QTH, poněvadž byl zaměřen americkými stanicemi, které ho volaly. Tak nevím, co to bylo za raritu nebo za černocho.

\* \* \*

Na konec zprávy poslední minuty:

Další nově země pro diplom DXCC byly uznány. Jsou to země ze znaku CR8, kde nyní mimo GOA platí zem DAMAO a DIU. Listy se mohou předkládat až od 1. 10. 1961 pro započítání.

Podle poslední zprávy, kterou sdělil W1WPO z ARRL, nebude ostrov St. Paul, patříci k Aljašce, uznán za zvláštní zemi, poněvadž není vzdálen od pevniny potřebných 225 mil. Na ostrově pracovali, jak jsem již dříve hlásil, KL7DNE a KL7AGX. Škoda, že o jednu zemi méně.

## POSLÉCHOVÉ ZPRÁVY Z PÁSMU 3,5 MHz

-Z osmdesát metrů je zde několik hlášení, ale mimo několika amerických stanic a stanic z Blízkého Východu nestojí toto pásmo nyní za mnoho.

Stanice z USA chodily obvykle časně ráno, např.: W1ZFF v 0430, K2AJ v 0415, W8RPW v 0335, dále kanadské stanice VE1MM v 0415, VE1LX v 0400, který jel SSB, celá řada sovětských stanic, ze kterých vyjímám KU43BR v 0300 (který je dobrý pro WPX), UR2KAE ve 2100, UQ2DR ve 2110 apod. Dále se ještě na pásmu objevili KV4CI v 0400 a FP8BR v 0300. Fone pak na pásmu byli EI5AC a GD3UB.

## 7 MHz

Čtyřicetimetrové pásmo není nyní tak dobré, jak bychom očekávali, ani ne jako bylo letos z jara. Jsou tam sice také pěkné věci slyšet a dají se dělat, ale není to ono. Snad se to s nadcházejícím podzimem zlepší, tak jak se zhorší dvacátka.

CM8RM v 0355, CN8BP ve 2120, CT3AV ve 2200, z Evropy velmi dobrý pro WAE - EA6GE byl slyšen ve 21,00 rovněž takový je DL5GW slyšený v 0750, GD3OVX v 0710, IS1MM v 0700, M1T v 0530, OD5LX v 0415, OY2H v 0020, OY8RJ v 0420, brazilské stanice - PY - byly slyšeny mezi 2300-0100 hodinou, dobrá pro WPX - UT5BL v 0420, UM8KAG v 0610, VK5KO ve 2250 na 7050 kHz, VQ2CE ve 2225, PX1OQ v 0650 a chce QSL via REF, YV stanice byly slyšeny časně ráno mezi 0400-0500, ZL1AMO byl zde v 0555, 4X4LQ v 0400 a ještě dvě stanice pro WPX - SP0HP v 1925 a DM8TJH ve 1445.

## 14 MHz

Samozřejmě, že těžší naší práce bylo zase na dvacetimetrech. Odtud je také převážná část zpráv, a až si některé zprávy v názoru na jakost pásma odporují, zdá se, že přeci jen podmínky v celku nebyly podprůměrné a že se daly najít dny, kdy se daly na pásmu dělat nebo alespoň

byly slyšeny celkem slušné DX. A zde je zase přehled:

AP2RP v 0630, AP5AC, který je dobrý pro WPX byl zde v 1600, BV1US mezi 1600-2000, CR7IZ a CR7FN v 1845 a ve 2010, CX2CO ve 2215, DU1OR ve 2145 a DU7SV v 1750, EA6AM - dobrý pro WPX, v 0630, EA9CK ve 2220, EA0AB ve 2030, EL4YL ve 2000, ET3AZ v 0755, FP8BR ve 2150, FG7XI v 0755, FO8AC v 0630, HC1JU v 0610, HP1IE ve 2250 a HP1SB v 0700, HSIR denně kolem 1800, HV1CN byl slyšen v různých denní dobu, např. 1300 a v 1930, HZ1KM v 0920, JT1KAA ze 23. zóny ve 2040, KH6AIW/KP4 v 0600, KV4AA ve 2345, KG1CC a KG1CX ve 2100-2150, KG6AIG ve 2130, KH6 - Hawai - šla ráno asi v 0600, KL7WAF v 0745, velmi dobrý DX KM6BA byl slyšen v 0735, KP4 stanice šly asi ve 2300, KR6KS ve 2150 a KR6GP k večeru v 1745, dvě dobré tichomořské stanice - KV6DG ve 2045 a KW6DF ve 2210, KZSTS ve 2000, LX1BU v 0645, PX1XX v 1145, TN8AT v 0635, TT8AG v 0620, TU2AL ve 2155, UA1KED v 0625 (Země Frant. Josefa), VP4WI ve 2215, VP2AJ ve 2345, VP6PJ ve 2225, VP7BP ve 2255, VS1KP a VS1KF mezi 1700-1845, VS6DV v 1745, výše zmíněná XR2A byla slyšena ve 2220, YV stanice byly slyšeny okolo 2300 hodiny, YS1O ve 2340, ZE1 a ZE8 byly slyšeny ráno v 0645 a odpoledne v 1730, ZB2AD ve 2055, ZK1AK v 0730, ZP9AY je pravidelně na pásmu ve 2320, ZP5CG ve 2200, 5N2LKZ ve 2155, 5U7AC pravidelně ráno v 0725, 5U7AH ve 2140, 6O1MT ve 2210, náš Josef - 7G1A byl slyšen v 0720 a ve 2230, 9N1WL ve 2200, 9U5MC ve 2110, a pak 5R8AB - což je nová značka dřívějšího Madagaskaru, nyníjší Malgašské republiky - byl slyšen ve 2135.

A nyní zase několik zajímavých stanic bez srovnání podle abecedy: Zajímavý a žádaný je SV0WT z Kréty a byl slyšen v 1750, TF2WFS v 1945, VS7EC v 1615, velmi dobrý XE1AD byl slyšen v 1930, CT3AV ve 2000, HH2JV ve 2015, H18DGC v 0650, HS2M v 1935, OA4BW mezi 0000-0100, 6W8CY ve 2020, zmíněný pirát CR10AA byl slyšen v 1900, velmi dobrý DX - KB6AX byl zde v 0820, ZD6RM v 1955, CE3AP po 2320, velmi vzácný DX HR8AB v 1730, ZK1AR v 0710, 9M2FS v 1540, XZ2TH v 1710, VK9KO v 1800, JZ0PH v 1515, EP2AF v 1655, VQ8BM v 1700, SL5BA/SU v 1820, OH0A ve 1300, HZ1TA ve 2145, IP1TAI (IT1TAI) ve 1430, DM2XLO/XZ2 zřejmě na obchodní cestě v Rangunu, HK0AL ve 2140, KS6OD ve 2155, CR4TZ v 1945 a VQ8BD v 1640.

## 21 MHz

Pásmo patnáctimetrové se zpravidla otevíralo v odpoledních hodinách až do večera. Z tohoto času je také převážná část našich poslechových zpráv.

CE1AD v 1940, CE3RY ve 2020, CN8CJ ve 2225, CR6CA v 1915, CR7IZ v 1750, EL1P v 1050, EP2AP v 1920, ET2US/ET2 v 1646, FR7ZD v 1625, FQ8HW ve 2000, japonské stanice šly mezi 1400-2000 hodinou, KR6ML v 1645, argentinské stanice byly slyšet mezi 1800 až 2000 hodinou, MP4BBE v 1900, brazilské stn šly asi tak jako výše uvedené Argentina, SV0WZ ve 2000, TN8AU mezi 1630-1845, VO1BT ve 2100, VP9AK v 1955, VQ2 mezi 1700-1945, VQ3HZ v 1115, VS1FZ v 1730, VS9AAC v 1945, VS9MB v 1510, VU2KG ve 2130, XE1EC ve 2130, XE3AS v 1950, YV3 a YV5 v 1700 a ve 2000, ZB2AD v 1840, ZD6RM v 1935, ZP5LB v 1830, ZP5CF v 1920, ZS6tky chodily v 1800, 5N2LKZ v 1610, a později v 1850 5N2AMS a 5N2ATU, 6W8BQ v 1745, 6W8CY ve 2010, 9U5MC ve 2000, 9G1DT v 1840, CX6AB ve 2130, 7G1A v 1940, EA6AM, hledaný pro WPX, v 1700, PJ2CK ve 2025 a PZ1AY ve 2100.

\*

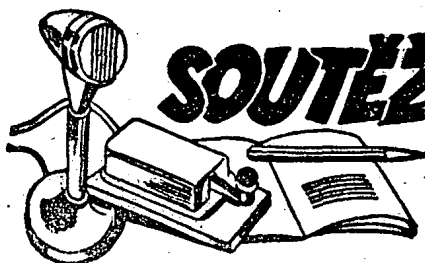
Do dnešního čísla poslali svá pozorování: OK1SV, OK1US, OK1AFP PO z kolektivy OK1KNL, OK1ADP a OK3IR. Z posluchačů to byli: OK1-449 z Prahy, OK1-9097 a OK1-8440 také z Prahy, OK1-6292 ze Sedlice, OK1-11010 z Trutnova, OK1-445 z Prahy, OK1-7945, OK2-3887 z Uherského Hradiště, OK2-3460 z Havířova, OK2-1393 z Poruby, OK2-4857 z Jaroměřic n/Rok., OK2-7072 z Němčice na Hané, OK2-915 z Brna, OK2-8036 z Havraníků a OK3-139 z Nového Mesta.

Děkují Vám, soudruzi, za zprávy a těším se na další, nyní již poprázdňové, a věřím, že jich budu mít plnou poštu!

73 de OK1FF

Poznamenejte si změnu telefonních čísel Ústředního radioklubu ČSSR, Praha-Braník, Vnitřní 33:  
96 11 28 (namísto dřívějšího 93 41 54 - s. Krbec)  
96 16 26 (namísto dřívějšího 93 41 58 - s. Ježek)





# SOUTĚŽE A ZÁVODY

Rubriku vede Karel Kamínek, OK1CX, nositel odznaku „Za obětavou práci“

## CW - LIGA - červen 1961

kolektivky:	1. OK3KAS	1990 bodů
	2. OK2KHD	1168 bodů
	3. OK2KGV	1120 bodů
	4. OK1KNV	1064 bodů
jednotlivci:	1. OK1TJ	2020 bodů
	2. OK1NK	1396 bodů
	3. OK2BBI	1303 bodů
	4. OK1AEO	1221 bodů
	5. OK1BV	855 bodů
	6. OK2BCZ	446 bodů
	7. OK1ADD	439 bodů
	8. OK2LN	340 bodů
	9. OK3CCC	286 bodů
	10. OK1US	234 bodů
	11. OK1AN	171 bodů

## FONE - LIGA - červen 1961

kolektivky:	1. OK3KAG	424 bodů
	1. OK2BBI	673 bodů
jednotlivci:	2. OK1ABL	306 bodů
	3. OK2LN	169 bodů

Na obou ligách za květen a zejména za červen se projevil již „okurková sezóna“, kdy možnosti provozu jsou omezeny několika příčinami: období prázdnin a dovolených, příprava Polního dne a jako další – bohužel stále se zhoršující složka – se plně projevují špatné podmínky se sníženou slyšitelností, vysokým šumem na pásmech a s přidáváním atmosférického rušení, které – i když je zdánlivě málo bouřek – někdy zcela znemožňuje příjem. Tak i ti nejzavrtější nakonec podlehnou nepřízní a oddají se letním radovánkám, i když ne letos právě u vody. Ze zájem i počet bodů a stanic zvyšují i závody, není sporu. A tak nezbyvá, než se pilně připravovat na podzimní podmínky a závodní sezónu. A ta právě začíná, neboť tak velké je rozpětí mezi tím, co píšeme tyto řádky a vydáním zářijového čísla AR.

V souvislosti s menším provozem v ligách je i menší počet komentářů. Některé jsou zajímavé a proto:

### NEJZAJÍMAVĚJŠÍ SPOJENÍ ...

... OK3KAS a OK3CBN, výměna technických a provozních informací, právě tak jako s W2CTN o DX (známý QSL manager mnoha vzácných stanic) ... OK2KHD QSO s SM2CSM (první SM2 pro kolektivku) a s OK7CSD: QSL za 7 dní – rychlostní rekord, hi

... OK2KOS spojení s EA3NJ, pěkné QSO se Španělem, který se nebal otevřeně pracovat s námi...

... OK2KUR QSO s OK2KAJ, op YL Jarka, která vydržela nápor tří operátorů

... OK1AEO QSO s UA3HV, který pogratuloval k 40. výročí KSC

... OK1NK pěkné spojení s pionýry stanice OK1MIR

... OK2BBI, naše pilná YL spojení s GI4RY, který má koncesí od r. 1925 a je 71 roků mlad. Jinak všechna DX – spojení, z nichž většina poznamenává, že Zdenka je jejich první YL z OK.

... OK2LN: QSO s HB9IQ, protože to bylo jeho první pořádné spojení fone na 14 MHz a trvalo 28 minut ... a nebyl to kroužek, hi

Nu jak je vidět, každý chápe zajímavost spojení po svém, a že půvab vysílání a příjmu je neomezený ... Jen chci vidět, slyšet a vnímat a umět si vyhnout pro sebe to pravé. A to je jen jeden úsek provozu. Máme přece také své lísky, rychlotelegrafii víceboj, VKV – soutěže a mnoho jiného k vybraní. **nejlepší DX...**

... OK1AEO 2. 7. 1961 v 0410 SEČ QSO s FP8BR na 3,5 MHz, oboustranně 569

... téměř všichni spojení s M1T na 3,5 nebo 7 MHz a obavami, zda je „lis“

... OK1NK: VP7, ZBI, KL7, 5U7 aj. na 14 MHz

... OK2BBI: EA3NR, VU2, VK4, OD5, 3A2, Kz, ZBI, EP2 a CT1 na 14 MHz atd.

A nyní slyšte dva hlasy, resp. čtete dvě připomínky: ... OK1AN píše: „K poznámce stanice OK2KJI v AR č. 6 o způsobu QSO: Sám nejsem propagátorem takových QSO jak uvádí stn OK2KJI, i když ve většině případů je sám provádím tak, jak soudruzi kritizují. Tento způsob navazování spojení je však zavinen samotnými podmínkami soutěže, což je třeba si uvědomit. Je třeba tedy rozlišovat stanice, které soutěží a které nesoutěží. Podívejme se tedy na tento problém trochu počtářsky. Bude-li mít operátor čas na vysílání dejme tomu denně 2 hodiny a bude provádět QSO 30 minutové, udělá 4 spojení denně. Za měsíc udělá tedy 120 spojení, což je slušný výkon. Přepočítáno na body v případě, že polovina těchto spojení bude s OK a polovina s cizinou, činí 900 bodů. – Který operátor má však tolik času? Kde by mu zbyl čas na ostatní práce a povinnosti? Možná, že nemám pravdu, a zajímalo

by mne, jak to provádějí ostatní stanice, zvláště soukromé, o kterých toto platí nejvíce. Z těchto důvodů se mně více líbila soutěž OKK. Není problémem udělat hodné bodů do CW LIGY pro pražské stanice, jako jsem já. Pokud to jde, nenavazují QSO s pražskými stanicemi nebo stanicemi v blízkém okolí. Bylo by proto dobré znát názor ostatních stanic v této soutěži (a i mimo ni – pozn. pořadatele). Zdá se mi, že tato soutěž není stále nijak populární, jako byl OKK. Soudím tak podle počtu přihlášených stanic. Nakonec je třeba však také vidět, že tato soutěž má oproti OKK své klady; jen bude třeba některé podmínky soutěže poopravit (jak? pozn. poř.), aby nakonec soutěž nevedla operátory k šablonovitému navazování spojení a ostatních nečestí, které chceme v průběhu dalších let odstranit.“

Nu a druhý hlas? Je to OK1NK, který píše: „Nakonec bych chtěl pochválit tvůrce pravidel CW ligy. Pravidla byla opravdu dobře promyšlená a plní výborně své poslání. Mne např. vrátila opět na 3,5 MHz a donutila mne udělat TX na 1,75 MHz – hi. Ozvlášť nejen provoz na DX – many zanedbávané pásmech, ale přispěla též ke stmelení a vzájemnému poznání našich OK stanic navzájem. Já jsem např. na 80 m vysílal jen zřídka. Ted, co vysílám na 3,5 MHz častěji, co nových našich stanic jsem uslyšel, co nových operátorů jsem poznal, co starých přátelství utužil (Tož tedy při spojeních jistě nepospíchá – hi). A ještě o jedné věci jsem se přesvědčil. Dříve jsem se domníval, že výkon stanice je to hlavní, abych dosáhl co nejvíce spojení. Dělal jsem 10W TX pro RO a abych ho vyzkoušel, pracoval jsem s ním na 80 m. Až jsem se podivil, když jsem dostával reporty, jak pěkná spojení lze i s 10 W udělat.“

Dva dopisy s téměř toutéž problematikou, vždy jinak řečenou. Kdo má pravdu? Oba; jeden z nich nebo žádný? Co tomu říkáte? Napište. Potřebujeme materiál, podklady a názory pro příští úpravu soutěží. To není otázka týdne nebo měsíce; nýbrž vývoje, ke kterému můžete dobrou připomínkou přispět. Těšíme se.

\*

Jsem rádi, když si naši hams pěkně v klidu řeknou, co je páli, nebo hledají vysvětlení, když se domnívají, že kritika na ně vznesená nebyla zcela v pořádku. Je to náš časopis, a naše tribuna, abychom si vyvířili záležitosti, které vedou ostatní k vystříhání chyb a učí je smyslu pro kolektiv. Nedávno byla kritizována stanice OK3CCC, že si nepočínala na pásmu bez závad. Už tu máme jeho odpověď: „Musím podat vysvětlení ke komentáři k CW Lize za měsíc únor, který jste uveřejnili v AR 5/61. Byla na mne vznesena kritika v souvislosti nedodržením ham-spiritu po ukončení spojení s OD5LC na 160 m. Uplně souhlasím se zásadou uvolnit kmitočty po ukončení QSO se stanicí, kterou jsme volali. Písař komentáře, resp. ten, na základě jehož informace byl tento komentář napsán, mne jistě slyšel ve spojení se jmenovanou stanicí, ale neslyšel moje CQ, na které jsem byl stn OD5LC zavolán. Měl jsem tedy právo na kmitočty zůstat. To, že jsem nevyhověl stanici OK1AW na jeho „pse QSY“, považují za svou chybu. Vznikla však proto, že pro jeho slabší signály jsem v návalu radosti nad svým prvním DX ani nevnímali, co mi dával. Mrzí mne to a operátory Lojzovi se omlouvám. Na druhé straně mne mrzí neopodstatněná kritika za nedodržení ham-spiritu. Atď ...“ – Nu, milý Michale, známé se všichni hezkou řádku let, máme radost z Tvé reakce na kritiku, která byla správná. Není třeba se znechucovat a pochybovat o věrohodnosti zpráv OK1CRA a AR. Kritika má být lékem, který ve správných dávkách léčí. A tak je to i v Tvém případě. Proto Ti přeju mnoho dalších úspěchů.

Michal nám též poslal zajímavý příspěvek jiného druhu, který je na naše věčné „čekvíci“ stanice jak ulit: Bylo zajímavé sledovat provoz našich a DL-stanic 13. 5. t. r. v ranních hodinách (0400), jak vytvářela a hezky pomalu dávali CQ DX, zatím co pod nimi slabě „čekvíci“ vzácný DX: YV5ACM. Marná však byla námaha se ho dovolat. Stále by se měla více uplatňovat stará zásada: víc poslouchat, méně volat výzvu.

OK3KAS upozorňuje stanici OK3KOW, že je velmi často volána na svou výzvu stanicemi OK, avšak v řídících případech odpovídá. Na pásmu však příliš dlouho volá CQ ... Nu prosím, at se soudruzi v OK3KOW zamyslí, zda jejich počínání je správné a pro počet navázaných spojení i chytré? I zde se prosazuje zásada víc poslouchat a méně volat výzvu.

ZMĚNY V SOUTĚŽÍCH OD 15. ČERVNA DO 15. ČERVENCE 1961

### „RP OK-DX KROUŽEK“:

I. třída:

Blahopřejeme OK1-3074, Zdeňku Severinovi z Rychnova nad Kněžnou, k získání diplomu I. třídy č. 19.

II. třída:

Diplom č. 113 byl vydán stanici OK3-8181, Juliu Steinerovi z Nových Zámků a diplom č. 114 stanici OK2-1435, Janu Otevřelovi z Brna.

III. třída:

V tomto období nebyl vydán žádný diplom.

### „100 OK“:

Bylo uděleno dalších 11 diplomů: č. 594 (91. diplom v OK) OK2ABU, Zďár nad Sázavou, č. 595 W8PQQ, Charleston, W. Va., č. 596 DM2AKI, Erfurt, č. 597 DL1VW, Holzkirchen, č. 598 (92.) OK2KNP, Valašské Meziříčí, č. 599 DL4TY, Braunschweig, č. 600 (93.) OK1KSO, Chomutov, č. 601 SP2OY, Wejherowo, č. 602 YU1BCD, Pančevo, č. 603 DL1XZ, Erlangen, č. 604 DJ5JU, Kempten/Allgäu.

### „P-100 OK“:

Diplom č. 214 dostal YO5-4502, Ilea Gh. Dumitru, Baia Mare, č. 215 YO8-2135, Sicoe Nicolae Sinus, Bacau, č. 216 (65. diplom v OK) OK2-3517, Raimund Zorařlek, Ostrava, č. 217 (66.) OK2-6222, Eduard Res, Gortwaldov.

### „ZMT“:

Bylo uděleno dalších 7 diplomů ZMT č. 750 až 757 v tomto pořadí: DL1ES, Nürnberg, SP7GV, Lodž, OK2KMB, Třebíč, OK2KOS, Ostrava, OK3CAW, Humenné, OK1ACT, Kutná Hora, DJ3SA, Nürnberg.

Mezi uchazeči chybí stanici OK2KOJ jen 1 QSL.

### „P-ZMT“:

Nové diplomy P-ZMT byly uděleny těmto stanicím: č. 553 OK1-6548, Josef Plášil, Bedřichov u Catoraze, č. 554 OK2-3511, František Neckář, Ostrava, č. 555 OK1-7251, Jan Synek, Liberec, č. 556 OK2-402, Vladislav Rosenberg, Brno, č. 557 OK2-3439, Bohumil Křenek, Václavov u Bruntálu, č. 558 OK1-6456, Štefan Dusík, Litoměřice, č. 559 OK2-8190, Petr Celárek, Ostrava, č. 560 OK2-3517, Raimund Zorařlek, Ostrava, č. 561 OK1-8521, Petr Frola, Praha.

Mezi uchazeči má OK2-5511 24 QSL a OK3-8671 22 QSL.

### „S6S“:

V tomto období bylo vydáno 31 diplomů CW a 7 diplomů fone (v závorce pásmo doplňovací známky):

CW: č. 1759 VK2AIR, Seven Hills (14), č. 1760 KH6DKA, Hilo (14), č. 1761 PY4ADC, Belo Horizonte (7) č. 1762 YO6XI, Sibiu (14), č. 1763 W8PQQ, Charleston, W. Va. (3,5-7-14-21-28), č. 1764 DM2ASM, Grimma, č. 1765 DM3KBM, Leipzig (14), č. 1766 W8KPL, Royal Oak, Mich. (14, 21, 28), č. 1767 ZS1ACD, Cape Town (14), č. 1768 DM3PBM, Zweenfurth/Leipzig, č. 1769 SP8KBM, Krasnik-Fabr. (14), č. 1770 WA6ECF, Concord, Calif. (14), č. 1771 K5FKD, Dallas, Tex. (21), č. 1772 W1EIO, Berwick, Maine (14, 21), č. 1773 K8VDV ex K0TCF/8, Cincinnati, Ohio (14, 28), č. 1774 OK1KTL, Praha, č. 1775 W0IJN, Montevideo, Minn. (14), č. 1776 OK3KKF, Filakovo (14), č. 1777 OK2KOJ, Brno (14), č. 1778 OK2KOO, Hodonín, č. 1779 HA7PZ, Dunakeszi (14), č. 1780 HA5FQ, YL z Budapešti (14), č. 1781 W6ID, Escondido, Calif. (21), č. 1782 DJ4IY, Braunschweig, č. 1783 SP2HL, Tornu, č. 1784 OK3CU, Nová Dubnica (14), č. 1785 K6ROU, Visalia, Calif. (14, 21), č. 1786 ZS6TM (14), č. 1787 W6MVG, Palos Verdes Estates, Calif. (21), č. 1788 OK3FQ, Topolčany, č. 1789 W6SFO, San Francisco (14).

Fone: č. 436 KH6DKA, Hilo (14), č. 437 W8PQQ, Charleston, W. Va. (14, 28), č. 438 ZS5LU, Durban (14), č. 439 W1EIO, Berwick, Maine (28), č. 440 K0TCF/8, Cincinnati, Ohio (21 SSB), č. 441 W0IJN, Montevideo, Minn. (28), č. 442 KOMAS, St. Louis, Missouri (28).

Doplňovací známky za CW obdrželi OK1ACT k č. 1552 a OK2KGZ k č. 734 za 14 MHz, OK2LN k č. 1151 a OK1ACF k č. 1526 za 21 MHz a OK1ZL k č. 807 a HA5KAG k č. 370 za 28 MHz.

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Kurs tranzistorové techniky pro začátečníky

Váhy pro ověřování gramofonových přenosů

Jednoduchý měřič tranzistorů

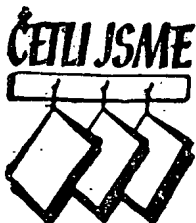
Hudební skříň „Stereofonic“

Přístroj pro měření zkratů mezi závity





- ... deník ze Dne rekordů a EVHFC je nutno odeslat do 17/9 do ÚRK ČSSR na předepsaných formulářích, bezvadně vypracovaných, neboť se odesílá k vyhodnocení do Švédska! Nesmíme v zahraničí udělat ostudu!
- ... 11. 9. je druhý pondělek v měsíci a tedy telegrafní, TP160.
- ... 17. až 20. září proběhne celostátní přebor ve víceboji. Kraje a okresy – nezapomeňte včas vyslat své reprezentanty!
- ... 21. září začíná celostátní přebor v honu na lišku a trvá do 24. 9. Platí totéž co o víceboji – utkají se reprezentanti všech krajů (doufáme!) republiky!
- ... téhož 15. září se odesílá hlášení úspěchů v srpnovém dílu „CW ligy“ a „Fone ligy“.
- ... poslat hlášení do DX žebříčku na adresu OK1CX aspoň jednou za 60 dní znamená udržet se na svém místě. Kdo nepoše vždy do 15. v měsíci, nebude se číst!
- ... 23.–24. září se jede „Závod míru“ na 160 a 80 m. V pásmu 80 m jen 3450–3600 kHz.
- ... 25. září je čtvrtý pondělek v měsíci a tedy opět telegrafní, TP160.
- ... v říjnu budou v Praze uspořádány celostátní rychlotelegrafní přebory. Máte již vyhlédnuty své závodníky?



### Radio (SSSR) čís. 7/1961

Sportovní léto – Světové rekordy J. Gagarina – Radioastronautické pozorování Venuse – Radio-technické znalosti mládeži – Radioklub v Jaltě – Kronika Spartakiády – Pozor Aurora – Dálková spojení na 145 MHz – 25 dní ve 23. zóně – Jednoduchý vysílač s tetradami 807 – Omezení harmonických kmitočtů – Vysílač na 420 MHz – Šíření rádiovln při úplném zatmění Slunce – Generátory a zesilovače světelných vln – Vstupní díl přijímače – Charakteristiky elektronky pro nf 6П11, 6П115, 6П118, 6П13С, 6П19 – Porušení rádiové synchronizace v televizorech „T-2 Leningrad“ – Za hranici zaručeného příjmu televize (rhombická anténa) – Pohyb různorodosti v ionosféře – Přestavba televizoru Ekran na obrazovku 35LK2B – Stabilizace napětí polovodičových měničů – Voltmetr s podlaženou nulou – Přístroje pro malou automatizaci (časová relé) – Děrovači nástroje na plech – Magnetofonové pásy, hlavice a motory pro magnetofony – Amatérské vysílací antény.

### Radio i televize (BLR) č. 5/1961

Seznam zemí pro diplom DXCC a WAZ – Klíčování amatérských vysílačů – Jak pracuje dvoucestný usměrňovač – Eliptický vysokotónový reproduktor Č-VEI – Televizor „Rekord II“ (+schéma) – Vysílač na hon na lišku v pásmu 145 MHz – Šumové poměry v přijímačích – Přístroj pro měření polovodičových diod a tranzistorů – Měření vysokého napětí na obrazovkách – Tónový generátor 20 – 20 000 Hz – Plošné tranzistory 0С814, 0С815 – Hudební skříně – Tranzistorové generátory – Elektronické počítačové stroje.

### Radio i televize (BLR) č. 6/1961

Plovdivský radioklub – Dva roky republikánské sekce radioamatérského sportu – Nové diplomy – Stavte s námi krystalku – Jednoduchý měřicí přístroj V, Ω, C – Kruhové televizní antény – Elektronické hodinky na ruku – Měření L a C pomocí přijímače – Zkoušení nízkofrekvenčních a obrazových zesilovačů pravouhlými impulsy – Smešovače s tranzistory – Nové polovodičové prvky – VKV přístavek s tranzistorem – Zesilovač Hi-fi – Tranzistorový nf zesilovač a přijímač.

### Radioamator i krátkofalovec (PLR) č. 7/1961

Katodový osciloskop – Využití výkonu nf zesilovače – Zařízení pro tlumočení jazyků – Nové sovětské televizory a rozhlasové přijímače – Barvená televize v SSSR – Stavíme nejjednodušší bateriový přijímač – Televizor „Rekord II“ (+schéma) – Modernizace radiopřijímače „Fígaro“ – Jak zhotovit plošné spoje – Monitor amatérské vysílací stanice – Ferroelektrické materiály – Přehled radiového sortimentu na trhu – Porady – Výsledky SP9 VHF Contestu – Rekordy na VKV pásmech. – ODX polských VKV stanic.

### Funkamateura (NDR) č. 7/1961

Výsledky prvního mistrovství ve sdělovacím sportu – No pasaran – Pohled za kulisy – Ojedinelá expedice seržanta E. P. Cournoyera (2) –

Více pozornosti instruktorům – jednoduchý grip-dip-metr s elektronickým indikátorem (magické oko) – Technika plošných spojů (2) – Měření výkonu jednoduchými prostředky – Středisko pro výuku obsluh dálkopisu jaké má být – Stupně s uzemněnou mřížkou, princip a použití – Stavba směrovky VK2AOU u DM3ML – Audionové zapojení s tranzistory – Objednávání radiomateriálu – Metodické pokyny pro výcvik začátečníků v telegrafii – VKV – DX – knihy.

### Radio und Fernsehen (NDR) č. 12/1961

Úspěchy sovětské elektroniky – Sovětský televizní přijímač „Volna“ (+ zapojení) – Zajímavosti v zapojení sovětského televizoru Rubin 102 – Z opravářské praxe – Dvě cesty ve stavbě televizních vysílačů ve IV. a V. pásmu – Malý univerzální přístroj pro opravy televizorů – Nové elektrochemické zdroje proudu – Širokopásmový řetězový zesilovač UR-2 – Tranzistorová zapojení se zvýšeným vstupním odporem – Sovětská zařízení pro průmyslovou televizi – Moderní sovětské analogové počítačové stroje – Střídavý městeček s uzemněným vstupem a výstupem – Protitaktní zapojení menšího ztrátového výkonu s tranzistory – Síťový zdroj pro „Sternchen“ – Tranzistorová technika (20) – Amatérské použití plošných spojů – Číslicová elektronika XN1 – Elektronika PC86 – Měření teleového spoje 1200 MHz Kolberg – Poznaň a Kolberg – Praha.

### Radio und Fernsehen (NDR) č. 13/1961

Diskuse ke studiu (do hloubky nebo povrchně) – Nový tuner a konvertor pro decimetrové vlny – Nová obrazovka s ostrými rohy a diagonálou 47 cm – Triody EC88 a PC88 – Použití a dimenzování zapojení Schmitt-Trigger – Pravda o napětích, protijelících kondenzátory – Výkonový kufříkový AM přijímač – Stavební návod na ekonomický souměrný zesilovač – Náhradní zapojení zesilovačů s elektronkami – Obvod tepla u polovodičů – Informace o polovodičích – Dioda OA625 – Vysokofrekvenční plasmatický plamen – Odborné zřízení antény – Analytické doplnění diagramů v vedení

### Radio und Fernsehen (NDR) č. 14/1961

Standardizace v oboru polovodičů v NDR – Zajímavé použití tranzistorů – Stroboskop s výbojkou pro měření v nf technice (8–200 Hz) – Spájecí technika při plošných spojkách – Něva, nový sovětský televizní přijímač – Tranzistorová technika (21) – Televizor ORION AT 611 (schéma a směrnice pro opravy) – Stavební návod na předávací zařízení k osciloskopu, umožňující měřit na impedanci 10 MΩ – Novinky západoněmeckého průmyslu – Návod na přístroj pro zkoušení elektronky – Náhradní zapojení zesilovačů s elektronkami (2) – Zařízení pro měření lodních vysílačů se speciálním měřicím kmitočtem.

### Rádiotechnika (MLR) č. 7/1961

Mosaika z průmyslové výstavy – Radiospojení ve vesmíru – Tranzistorový zesilovač pro gramofon – Miniaturizace, subminiaturizace, mikro-miniaturizace – Modulace vysílače v anodě a stínící mřížce – Konvertor pro pásmo 145 MHz – Zařízení pro otačení antény – Televizor „Tavasz“ (+schéma) – Televizní technika (IV), tele-recording – Rázující oscilátory v televizní technice – Chlazení tranzistorů v poměru k zatížení – Amatérská páječka – Měření tranzistorů – Univerzální měřicí přístroj UNIVO.

První tučný řádek Kčs 10,20, další Kčs 5,10. Na inzeráty s oznámením jednotlivé koupě, prodeje nebo výměny 20% sleva. Příslušnou částku poukáže na účet č. 01-006-44 465 Vydavatelství časopisů MNO – inzerce, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355 linka 154. Uzávěrka vždy 6 týdnů před uveřejněním, tj. 20. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

### PRODEJ

Přijímač BC 348 (ca 1500). K. Hudec, Filmový průmysl, Praha-Barrandov, tel. 416-08

AR 60 kompl. (36), el. AZ1 (6), AL4 (10), AF7 (9). V. Novotný, Rudé arm. 113, Praha 8

Signální generátor Tesla BM 205 100 kHz – 300 MHz, nový (1200). Ing. Nagy, Kocelová 17, Bratislava

5 el. bater. super (200), 3 el. bat. přij. (65), skříně 622A (35), EZ12, LG7 (a 6), RV12P2000, EM11, EF22, 1F33 (a 10), RL15A, 1L33, 3L31, S0257, 1H33 (a 13), E1F (a 4). P. Sukdol, Jeremiášova 14, Č. Budějovice

Zásilkový prodej radio-elektrotechnického zboží umožňuje i spotřebitelům na venkově nákup poštou na dobírku. Pohodlný výběr zboží velmi usnadní náš nejnovější ilustrovaný ceník 1961, obsahující radiopřijímače, radiosoučásti, elektronky, tranzistory, kondenzátory, odpory, tenciometry, transformátory, šasi, skřínky, antény, drobný radiomateriál, měřicí přístroje, elektrotechnický materiál, žárovky, baterie, svítilny a elektrické spotřebiče všeho druhu. Objednávky vyřídí Domácí potřeby, radio-elektrotechn. zboží, zásilkové oddělení, Václavské nám. 25, Praha 1.

Výprodej zboží pro radioamatéry umožňuje levný nákup radiosoučástek za značně snížené ceny. Elektrické měřicí přístroje jsou ve výprodeji již od Kčs 23,— (kulaté ampérmetry do panelu Ø 23 cm 0–300 A, 0–400 A a 0–300–600 A, profilové ampérmetry 10×20 cm 0–300 A, 0–1,5 A, 3 kA, čtvercové ampérmetry 16×16 cm 0–1–2 kA, profilové wattmetry 8×16 cm 8–0–8 MW třířákové, čtvercové wattmetry 16×16 cm 8–0–8 MW třířákové, wattmetry 0–8 kW 380 V neb 0–12 kW na střídavý proud), transformátory k měřicím přístrojům za Kčs 5,— na 1000 A–5 A–30 VA neb 600 A–5 A–15 VA, stavebnice doplňovací skřínky galvanometru E. 50 s kompletní sadou součástek včetně bakelit. skřínky pro měření střídavého napětí a proudu kus Kčs 40,—, kabelové vidlice Kčs 0,55, šasi typ 407 Kčs 5,40, montované šasi s různými kondenzátory na rozebrání kus Kčs 7,20, kulčiková ložiska Ø 22 mm, světllost 8 mm kus Kčs 2,—, spirálová pěrka Ø 5 až 10 mm dl. 1–5 cm za 0,01 až 0,25 Kčs kus, zadní stěny k televizoru 4001 Kčs 1,75, k přijímači 508 B Kčs 1,—, k přijímači Máj Kčs 1,— a k Blaniku Kčs 4,40 (vhodné po úpravě – výzev pro nové modely). Lineární potenciometry 50 kΩ Kčs 2,35, sikatrické kondenzátory 10 000 pF 3/9 kV Kčs 0,95, 500 a 2500 pF 250 V Kčs 0,30, 5000 pF 125 V Kčs 0,30 a 0,25 pF 125 V Kčs 0,25 za kus. Kondenzátory keramické, svítkové, pevné v kov. pouzdře a skupinové bloky různých hodnot. Cívky KV, SV, DV a MF, cívky odladovací, kostičky pro cívky, elektronky II. jakosti za poloviční ceny, objímky elektronky starších typů od 1,— do 1,50 Kčs. Kovové kryty na reproduktory Ø 135 mm, výška 70 mm Kčs 1,05, hranaté kryty na mezikřevky Kčs 0,80, držáky stupnic Kčs 0,30, drobný keramický materiál všeho druhu, odpory drátové, zalité, zástrčkové, Rosen-thal – v bohatém výběru, uhlíky různých velikostí od 0,60 do 4 Kčs, tlumivky na kostě trolituluové, bakelitové, perlitaxové a keramické, stupnice téměř do všech typů starších přijímačů za jednotnou cenu Kčs 2,—. Zboží zasíláme též poštou na dobírku. Prodejna potřeb pro radioamatéry, Praha 1, Jindřišská ul. 12, tel. 226276, 227409, 231619.

El. voltohmmetr se sondou (250), pomoc. vysílač (200), univ. napáj. zdroj žhav. a anod. stabiliz. (250), el. EF50, EZ11, EF12, EL2, 1S5, 1L4, 3A4, 3S4, 3L31, RV12P2000 (a 10), kond. 0,1 µF 2–6 kV (5), síť. tr. 2×400 V/150 mA (40). Koupím malý triál (Philips). M. Malínek, Rámská 1, Praha 2.

### KOUPE

E10aK v pův. stavu a krystál do konver. 8,75 MHz. P. Pokorný, Lošanský 52, p. Pol. Voděradý.

Koupím za hotové každé množství 0C1070, P14–4082, 104NU70 a jiné. Zn.: Spěchá.

### VÝMĚNA

AR, 22 roč. 1936–1957 váz. za tranz. radio T58 nebo gr. zesil. příp. prod. (600). L. Sedlecký, Praha 1, Lázeňská 11.

Ústav teoretických základů chemické techniky ČSAV, Praha 6. Na cvičení 2 přijme dělníka nebo průmyslováka slaboproudáře pro montáže elektronických přístrojů. Nabídky jen písemně.